

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**И.И.БУРАК, А.Б.ЮРКЕВИЧ**

# **ГИГИЕНА**

**Под редакцией И.И.Бурака**

Допущено Министерством образования Республики Беларусь в  
качестве учебного пособия для студентов специальности «Фармация»  
учреждений, обеспечивающих получение высшего образования



**ВИТЕБСК**  
**2006**

УДК 613 (07)  
ББК 51.20 Я 7  
Б 91

Рецензенты:

кафедра общей гигиены, экологии и радиационной медицины Гомельского государственного медицинского университета (зав. кафедрой кандидат медицинских наук, доцент В. Н. Бортновский),  
зав. кафедрой общей гигиены Белорусского государственного медицинского университета, кандидат медицинских наук, доцент Н.Л. Бапукова

303.241

**Б 91**      **Бурак И.И., Юркевич А.Б.** Гигиена: Учеб.  
пособие. /Под ред. И.И. Бурака.- Витебск: ВГМУ, 2006.-  
352 с.

ISBN 985-466-107-5

Учебное пособие написано в соответствии с программой по гигиене для студентов фармацевтического факультета высших медицинских учреждений, утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь и состоит из теоретической части, включающей вопросы по методологии гигиены, гигиене аптечных организаций, труда, предприятий био-химико-фармацевтической промышленности, окружающей среды, питания, а также тестовых вопросов, ситуационных задач и практических навыков.

УДК 613 (07)  
ББК 51.20 Я 7

© Бурак И.И., Юркевич А.Б., 2006  
© УО «Витебский государственный медицинский университет», 2006

ISBN 985-6461-83-9

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Преподавание гигиены на фармацевтическом факультете ставит своей целью вооружить будущего провизора умением оценивать влияние на здоровье персонала аптечных организаций и био-химико-фармацевтических предприятий основных факторов окружающей среды и технологического процесса при изготовлении, хранении, реализации лекарственных средств, а также разрабатывать комплекс оздоровительных мероприятий.

Учебное пособие включает четыре раздела: теоретическую часть, тестовые вопросы, ситуационные задачи, практические навыки. В теоретической части изложены принципы здравоохранения в Республике Беларусь, сущность гигиены и ее задачи, теоретические и методологические аспекты гигиены. Большое внимание уделено гигиене аптечных учреждений и предприятий био-химико-фармацевтической промышленности, где после окончания учебы выпускники будут непосредственно работать. Здесь приведены данные по планировке, санитарно-техническому благоустройству, внутренней отделке, оборудованию, содержанию и эксплуатации аптек, контрольно-аналитических лабораторий, аптечных складов, предприятий по производству синтетических лекарственных средств, антибиотиков, галеновых и новогаленовых препаратов, таблеток, драже, стерильных лекарственных средств. В пособии дается гигиеническая характеристика окружающей среды и гигиенические основы питания. Эти сведения будут способствовать выработке у будущих провизоров гигиенического мышления, необходимого им в практической работе. Тестовые вопросы, ситуационные задачи, практические навыки включают материал по введению в гигиену, гигиене аптечных организаций, гигиене труда, окружающей среды и гигиеническим основам питания.

Учебное пособие составлено с учетом основной и рекомендуемой типовой учебной программой литературы по общей гигиене, гигиене труда, коммунальной гигиене, гигиене питания, Государственной фармакопеи. При написании учебного пособия использованы материалы принятых в Республике Беларусь Законов о здравоохранении, санитарно-эпидемическом благополучии населения, охране окружающей среды, имеются ссылки на утвержденные в последние годы санитарные правила и нормы, приказы, постановления. Такое сочетание основных теоретических положений гигиены с директивными и нормативными документами будет

способствовать формированию у будущих провизоров прочных знаний и умений и успешному применению их в практической работе.

Учебное пособие предназначено для студентов фармацевтического факультета, а также может быть полезно для студентов других факультетов, изучающих гигиену, слушателей ФПК, практических работников аптечных учреждений и предприятий био-химико-фармацевтической промышленности.

Авторы выражают благодарность сотрудникам кафедры и лично заведующему кафедрой общей гигиены, экологии и радиационной медицины Гомельского государственного медицинского университета, кандидату медицинских наук, доценту В.Н. Бортновскому, зав. кафедрой общей гигиены Белорусского государственного медицинского университета, кандидату медицинских наук, доценту Н.Л. Бацуковой за проделанную работу по рецензированию пособия и с благодарностью примут все критические замечания и предложения от читателей.



## 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ГЛАВА 1

#### ВВЕДЕНИЕ В ГИГИЕНУ

Государственная политика в области охраны здоровья населения основывается на следующих *принципах*:

- профилактическая направленность;
- доступность медицинской помощи и фармацевтического обеспечения;
- приоритетность охраны здоровья детей и матерей;
- подконтрольность медицинской и фармацевтической деятельности органам здравоохранения;
- ответственность государства и нанимателей за здоровье граждан;
- равные возможности развития здравоохранения независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности;
- экономическая заинтересованность в сохранении здоровья;
- участие общественности и граждан в охране здоровья.

Основопологающим принципом охраны здоровья является профилактическая направленность. Под *профилактикой* понимают систему государственных, общественных и медицинских мероприятий, направленных на создание для человека наиболее благоприятных условий жизни, в полной мере отвечающих его физиологическим потребностям.

Различают первичную, вторичную и третичную профилактику. *Первичная* профилактика направлена на сохранение и укрепление здоровья здоровых, устранение причин заболеваний, *вторичная* – на раннюю диагностику заболеваний, повышение защитных сил организма в неблагоприятных экологических условиях, а *третичная* - на предупреждение осложнений, сохранение и укрепление здоровья больных.

Объектом изучения профилактической медицины является как отдельный здоровый человек, так и коллективы практически

здоровых людей. Научной основой профилактической медицины является гигиена, которая указывает пути и способы сохранения и укрепления здоровья, профилактики болезней.

### Гигиена как наука, её цель, задачи

*Гигиена* - наука о закономерностях влияния факторов окружающей среды на индивидуальное и общественное здоровье и условиях его сохранения и укрепления. Греческое слово «*hygieinos*» означает приносящий здоровье. Оно произошло от имени дочери бога здоровья Гигиен. Богиня здоровья представлялась грекам в виде молодой женщины со змеей, держащей в руке чашу (рис. 1).



**Рис. 1.** Богиня здоровья Гигиен с отцом – богом врачевания Эскулапом.

*Здоровье человека* - это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов, а *здоровье населения* - состояние полного благополучия по демографическим показателям, физическому развитию, заболеваемости, травматизму и инвалидности.

Здоровье формируется под влиянием природных, социальных, биологических и психозомоциональных факторов. Совокупность

взаимосвязанных природных и социальных факторов, воздействующих на человека в условиях быта, труда и отдыха, называется *окружающей средой*.

О здоровье человека судят по морфологическим, физиологическим, биохимическим, иммунологическим, клиническим показателям, о здоровье населения - по уровню физического развития, демографическим показателям и заболеваемости.

Целью гигиены является обоснование гигиенических норм, нормативов, правил и мероприятий, реализация которых обеспечит опти-

мальные условия для жизнедеятельности, укрепления здоровья и предупреждения заболеваний.

*Задачи гигиены:*

- изучение закономерностей воздействия факторов на организм;
- выявление факторов риска и проведение гигиенической донозологической диагностики;
- разработка и внедрение нормативов по безопасности и безвредности факторов для организма;
- разработка и внедрение мероприятий по оздоровлению населения и окружающей среды;
- прогнозирование ситуации на ближайшую и отдаленную перспективу.

Гигиену следует отличать от *санитарии*, которая представляет собой совокупность практических мероприятий, направленных на проведение в жизнь требований гигиены. Различают школьную, производственную, жилищно-коммунальную и пищевую санитарии.

### **Дифференциация гигиены, связь с другими науками**

Гигиена как наука делится на *общую и частную*. Общая гигиена включает методологию, теоретические основы, гигиеническое нормирование, гигиеническую токсикологию и другие разделы. Частная гигиена состоит из гигиены питания, гигиены труда, гигиены детей и подростков, коммунальной гигиены, радиационной гигиены, военной гигиены и других разделов.

Гигиена труда изучает влияние условий труда на здоровье работников и разрабатывает меры и гигиенические нормативы, направленные на оздоровление персонала и предупреждение профессиональной патологии.

Гигиена питания исследует потребности организма в питательных веществах и энергии, оптимальное их соотношение в зависимости от условий труда и быта, влияние на организм пищевых рационов и предлагает меры профилактики алиментарных заболеваний и пищевых отравлений.

Гигиена детей и подростков рассматривает воздействие факторов окружающей среды на организм детей и разрабатывает гигиенические требования и нормативы, направленные на создание условий жизни, обеспечивающих полноценное физическое и умственное развитие детей.

Коммунальная гигиена изучает влияние на организм факторов окружающей среды в населенных местах и предлагает гигиенические нормативы и мероприятия для создания оптимальных условий проживания.

Радиационная гигиена определяет воздействие ионизирующих излучений на человека и разрабатывает гигиенические нормативы и мероприятия по обеспечению радиационной безопасности лиц, работающих с источниками ионизирующего излучения и радиоактивными веществами.

Различают также *личную гигиену*, разрабатывающую вопросы сохранения и укрепления здоровья конкретного человека, и *социальную гигиену*, занимающуюся вопросами сохранения и укрепления здоровья всего населения. Поскольку гигиена изучает здоровье всего населения, то ее особенностью является государственная направленность.

Гигиена тесно связана со всеми медицинскими науками, а также химией, физикой, биологией, экологией, валеологией, эпидемиологией, математикой, общественными науками.

### **Теоретические основы и методология гигиены**

В гигиене действуют законы перехода количественных изменений в качественные, закон единства и борьбы противоположностей, закон отрицания отрицания, категории причины и следствия, сущности и явления. Гигиена базируется на законах развития человека, основном экологическом законе, законе динамического равновесия, закономерностях влияния экологических факторов на организмы.

Основным гигиеническим законом является *закон о возникновении нарушений здоровья*: «Нарушение здоровья под влиянием факторов окружающей среды происходит при наличии этиологического фактора, механизма воздействия и чувствительного организма».

Вторым законом гигиены является *закон о воздействии человека на окружающую среду*: «В процессе производственной и бытовой деятельности человек оказывает негативное воздействие на окружающую среду, загрязняя и разрушая ее, а в процессе улучшения условий труда и быта влияет положительно, охраняя ее и оздоравливая».

Третий закон гигиены - закон о влиянии окружающей среды на здоровье: «Окружающая среда при рациональном использовании способствует сохранению и укреплению здоровья, а антропогенно загрязненная среда обуславливает ухудшение здоровья».

В гигиене используются различные методы исследования, которые можно объединить в четыре основных: *гигиенический метод изучения здоровья, метод гигиенического обследования, метод гигиенического эксперимента, метод гигиенической экспертизы.*

Гигиенический метод позволяет изучить здоровье населения в зависимости от влияния социальных и природных факторов. Он проводится в виде статистического исследования, эпидемиологического изучения здоровья, медицинского обследования населения, клинического наблюдения за отдельными группами.

Статистическое исследование проводится при изучении рождаемости, смертности, физического развития, заболеваемости и других показателей.

Эпидемиологическое изучение позволяет исследовать распространенность заболеваний во времени, пространстве, по возрастно-половой структуре.

При медицинском обследовании состояние здоровья оценивают клиническими, физиологическими, биохимическими и иммунологическими методами. Физиологические методы позволяют оценить изменения функций органов и систем, биохимические - химического состава жидкостей и тканей, активности ферментов, гормонов, иммунологические - клеточного и гуморального иммунитета.

Клиническое наблюдение дает возможность выявить в организме признаки патологических состояний, возникающих под влиянием факторов среды.

Метод гигиенического обследования позволяет визуально, а также при помощи опроса, анкет, интервью оценить наблюдаемый фактор. Этот метод включает санитарно-гигиеническое и санитарно-топографическое описание. В зависимости от того, какие факторы изучаются, могут использоваться лабораторные и инструментальные исследования с применением физических, химических, вирусологических, микробиологических, паразитологических, бактериологических и математических методов.

Физические методы позволяют измерить температуру, влажность, давление, уровни шума, вибрации, радиации, химические

- определить химический состав воды, почвы, воздуха, пищи, содержание в них токсических веществ, вирусологические, микробиологические, паразитологические – изучить наличие вирусов, грибов, водорослей, простейших, гельминтов, членистоногих в объектах окружающей среды, бактериологические - определить бактериальную загрязненность воды, почвы, воздуха, продуктов питания, лекарств, оборудования, рук персонала, математические - проводить обработку полученных данных, рассчитать средние и относительные величины, коэффициенты корреляции и регрессии, установить определенные закономерности.

На современном этапе для идентификации и количественного анализа химических веществ в объектах среды внедряются высокочувствительные, специфичные и точные физико-химические и радиологические методы. Наиболее перспективны методы хроматомасспектрометрии, газовой и газожидкостной хроматографии, атомной абсорбции, полярографии, спектрофотометрии. При необходимости получения быстрого ответа применяют экспресс-методы.

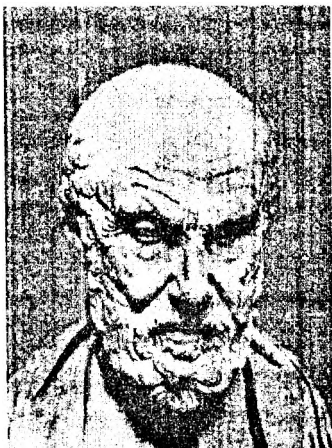
Метод гигиенического эксперимента включает натурные и лабораторные исследования. Натурный эксперимент позволяет изучить здоровье населения в реальных условиях трудовой и бытовой деятельности, а лабораторный - изучить влияние факторов среды при проведении исследований на добровольцах, математических моделях, лабораторных животных и лабораторных установках.

Метод гигиенической экспертизы применяется главным образом при осуществлении предупредительного государственного санитарного надзора, а также текущего санитарного надзора в процессе эксплуатации объектов, реализации и использования предметов народного потребления и др.

### **Краткий очерк истории развития гигиены**

История развития гигиены условно подразделяется на *эмпирический, научно-экспериментальный и современный периоды*.

В эмпирический период санитарная культура получила наибольшее развитие в Древней Греции и Древнеримской империи. В Греции основоположником медицины Гиппократом был создан трактат «О воздухе, водах и местностях», в котором описывалось влияние факторов среды на здоровье (рис. 2).



**Рис. 2. Гиппократ**  
(460-377 до н.э.)

болезни рудокопов. В России в этот период создается «Домострой», появляются азбуковники для детей, учреждается Аптекарская палата. Во времена царствования Петра I была создана Медицинская канцелярия, изданы указы по охране здоровья населения, санитарному состоянию и питанию войск. Большое внимание



**Рис. 3. Авиценна**  
(980-1037).

В эпоху феодализма санитарная культура успешно развивалась в Хорезме, Бухаре, Самарканде. Этот период на Востоке известен трудами Авиценны (рис. 3). В написанном им «Каноне врачебной науки» содержатся указания по гигиене жилища, одежды, питания. В славянских городах в это время много внимания уделялось вопросам благоустройства, пищевой санитарии, соблюдению санитарных правил в войсках, личной гигиене.

В эпоху Возрождения в Европе вновь появился интерес к естест-

вознанию, санитарии и профессиональным болезням. В частности, Парацельсом были изучены

гигиеническим навыкам уделялось в Великом Княжестве Литовском. Как наука гигиена начала формироваться в эпоху капитализма в конце XVIII века с появлением в печати медицинских трудов П.Франка, Х.Гуфеланда, М.В.Ломоносова, М.Я.Мудрова, Ж.Э.Жилибера. В этот период она представляла собой науку, базирующуюся в основном только на наблюдениях и описаниях.

Научно-экспериментальный этап развития гигиены берет свое начало с середины XIX века. Большой вклад в гигиену в этот период внесли М.Петтенкофер, А.П.Доброславин, Ф.Ф.Эрисман (рис. 4 - 6).



**Рис. 4. М. Петтенкофер**  
(1876-1928).



**Рис. 5. А.П. Доброславин**  
(1842-1889).



**Рис. 6. Ф.Ф. Эрисман**  
(1842-1915).

Быстрыми темпами развивалась гигиена в Советском государстве. Ее развитие в послереволюционный период связано с работами Н.А.Семашко, З.П.Соловьева, Г.В.Хлопина, которые много внимания уделяли вопросам организации здравоохранения, гигиене воды, труда, питания, войск, методам гигиенических исследований (рис. 7, 8).

С 30-х годов гигиена как наука и предмет преподавания становится дифференцированной и изучает преимущественно санитарно-технические

аспекты охраны и оздоровления окружающей среды. Успехи ее в этот период связаны с плодотворной деятельностью А.Н.Сысина, А.Н.Марзеева, А.В.Молькова, Н.Ф.Галанина, А.А.Летавета.

В послевоенные годы перед гигиеной стала задача изучения и гигиенического регламентирования влияния на здоровье населения отдельных факторов среды и их комплекса в условиях научно-технического прогресса. Большое внимание стало уделяться лечебно-



профилактическим учреждениям, воздушной среде производственных и жилых зданий, благоустройству объектов, составу воды, почвы, продуктам питания, проблемам села, внедрению новой техники, освоению космического пространства. Научной разработкой этих вопросов занимались Ф.Г.Кротков, В.А.Рязанов, С.Н.Черкинский, А.А.Минх, Г.Н.Сердюковская, Г.И.Сидоренко, Н.Ф.Измеров, Р.Д.Габович, М.Г.Шандала, Е.И.Гончарук, Г.И.Румянцев, Ю.П.Пивоваров, белорусские ученые-гигиенисты З.К. Могилевчик, П.В. Остапеня и др.



Рис. 7. З.П. Соловьёв  
(1874-1949).



Рис. 8. Н.А. Семашко  
(1876-1928).

Современный этап развития гигиены характеризуется ростом ее роли в общей системе мероприятий по сохранению и укреплению здоровья населения. В этот период углубленно изучается характер и закономерности влияния комплекса факторов окружающей среды и образа жизни на здоровье человека в условиях научно-технической революции.

Большую роль в сохранении здоровья человека приобретает обоснование и внедрение рекомендаций по личной гигиене и здоровому образу жизни, урбанизации, акселерации, эффективной профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы, злокачественных болезней, детских инфекций и СПИДа.

Важное значение на современном этапе уделяется разработке основ современной теории гигиены, прогнозированию влияния

окружающей среды на человека, проблемам гигиенического нормирования совместного воздействия факторов среды различной природы и разработке максимально допустимых нагрузок.

*Гигиеническое нормирование* - это установление в законодательном порядке безвредных и безопасных для человека уровней воздействия вредных факторов окружающей среды: предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ и пыли, предельно допустимых уровней (ПДУ) физических факторов. Максимальный физиологически безопасный для организма количественный уровень вредного фактора называют *гигиеническим нормативом*. Для установления норматива изучают природу факторов, механизм их действия, границы негативного и положительного влияния. На сегодняшний день благодаря гигиеническому нормированию научно обосновано содержание более 1300 веществ в воде водоемов, более 600 - в атмосферном воздухе, более 100 - в пищевых продуктах, более 100 - в почве, более 1500 - в воздухе производственных помещений.

Теория нормирования различных факторов среды непрерывно развивается и дополняется в связи с быстрым прогрессом знаний в этой области, использованием более точных методов исследования и социальными преобразованиями в обществе. Она базируется на *принципах примата медицинских показаний, дифференциации биологических ответов, разделения объектов санитарной охраны, учета всех возможных неблагоприятных воздействий на объекты окружающей среды, пороговости и лимитирующего показателя*.

Принцип примата медицинских показаний заключается в том, что во внимание принимаются особенности действия фактора на организм человека. При дифференциации биологических ответов выделяют смертность, заболеваемость, физиологические и биохимические нарушения. Ведущее значение в гигиеническом нормировании придается принципам пороговости и лимитирующего показателя, сущность которых заключается в выделении наименьшей концентрации или уровня фактора, вызывающего достоверные изменения показателей жизнедеятельности.

Следует отметить, что любой норматив не является абсолютной истиной и при необходимости пересматривается.

На современном этапе интенсивно развивается *гигиеническая диагностика*, целью которой является установление причинно-следственных связей между влиянием факторов окружающей среды и состоянием здоровья. Для успешного осуществления гигиенической

диагностики проводится *социально-гигиенический мониторинг*, представляющий собой систему организационных, социальных, медицинских и санитарно-гигиенических мероприятий, обеспечивающих непрерывное наблюдение, оценку и прогноз состояния здоровья и окружающей среды, а также предупреждение, выявление и устранение вредного влияния факторов на здоровье населения.

### **Роль гигиены в деле охраны здоровья населения**

Гигиене принадлежит ведущая роль в сохранении и укреплении здоровья населения. В связи с этим, гигиенические нормативы и мероприятия находят отражение в законодательстве страны. Согласно Конституции Республики Беларусь, законам «О здравоохранении», «О санитарно-эпидемическом благополучии населения», «Об охране окружающей среды», «О радиационной безопасности населения» граждане имеют право на охрану здоровья, благоприятную окружающую среду.

В формировании уровня здоровья населения 47-53 % принадлежит образу жизни, 18-20 % - генетическому фактору, 17-20 % - факторам загрязнения окружающей среды, 8-10 % - медицинским факторам. Из этого следует, что система здравоохранения основное внимание должна направить на формирование здорового образа жизни населения и охрану окружающей среды. Охрана окружающей среды от загрязнения будет приводить также к снижению уровня потенциальных мутагенов и, тем самым, способствовать снижению уровня наследственной патологии.

Врачи-гигиенисты в наибольшей степени должны отвечать за уровень здоровья людей, формирующийся под влиянием факторов окружающей среды. Кроме этого, каждый человек должен сам нести ответственность за свое здоровье.

Важная роль в сохранении и укреплении здоровья населения принадлежит *государственному санитарному надзору*, под которым понимается деятельность уполномоченных государственных органов и учреждений, направленная на профилактику заболеваний путем предупреждения, обнаружения и пресечения нарушений санитарного законодательства. Основной задачей государственного санитарного надзора является контроль за проведением санитарно-противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий,

направленных на предупреждение и ликвидацию загрязненности окружающей среды, оздоровление условий труда, обучения, быта и отдыха населения, снижение заболеваемости.

Государственный санитарный надзор осуществляется санитарно-эпидемиологической службой Министерства здравоохранения в форме предупредительного и текущего санитарного надзора. Основным учреждением санитарно-эпидемиологической службы является центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья. Контроль за санитарно-эпидемиологическим режимом аптек организаций и био-химико-фармацевтических предприятий осуществляют специалисты отдела эпидемиологии и отдела гигиены.

### **Значение гигиены для провизора**

Фармацевтическая деятельность включает работы по созданию лекарственных средств, их анализу, стандартизации, регистрации, промышленному производству, аптечному изготовлению, контролю качества, хранению, информации, поставке и реализации населению и лечебно-профилактическим организациям.

Современный провизор - это медицинский работник с высшим образованием, основным видом деятельности которого является изготовление и реализация лекарственных средств. Для квалифицированного лекарственного обеспечения населения, создания благоприятных условий изготовления, хранения и реализации лекарственных средств, создания оптимальных условий трудовой деятельности, эффективного внедрения научной организации труда, автоматизации, механизации работ провизору необходимы обширные гигиенические знания по коммунальной гигиене, гигиене питания, гигиене труда. Так, провизор должен уметь проводить оценку планировки, санитарно-технического благоустройства помещений и разрабатывать мероприятия по их улучшению. Для качественного изготовления лекарственных средств необходимо соблюдение строгого санитарно-гигиенического режима и правил личной гигиены. При отпуске лекарства провизор должен указать пациенту на связь его с приемом пищи. Для сохранения здоровья работников аптек нужны знания о влиянии вредных производственных факторов на здоровье.

Провизор общается с врачами лечебного и гигиенического профиля, поэтому должен знать механизм действия лекарств, их

эффективность при той или иной болезни, а также основные вопросы профилактической медицины, гигиены окружающей среды.

Особое значение для провизора имеет *фармацевтическая гигиена*, которая изучает влияние условий труда в аптечных организациях и био-химико-фармацевтических предприятиях на работников и разрабатывает мероприятия, направленные на охрану здоровья персонала, повышение работоспособности и производительности труда.

30324-1  
Фармацевтическая гигиена тесно интегрируется с фармацевтическими дисциплинами — аптечной и заводской технологией лекарств, организацией и экономикой фармацевтического дела. Это обусловлено тем, что для проведения гигиенических мероприятий необходимо знать структуру аптечного дела, его задачи, цели, устройство аптек, их работу, функции, обязанности аптечного персонала. Фармацевтическая гигиена тесно связана также с неорганической, органической и аналитической химией, поскольку эти дисциплины дают знание принципов и методов определения химических веществ в воздухе, воде, лекарственных средствах, позволяют приобрести навыки работы со специальной аппаратурой, а также овладеть методами химического анализа веществ.

Непосредственная связь существует между фармацевтической гигиеной и токсикологической и фармацевтической химией. Подобная связь необходима потому, что для проведения гигиенических мероприятий по борьбе с лекарственной пылью и другими вредными веществами, действующими на работающих в процессе изготовления лекарственных средств, требуется знание основных закономерностей токсичности, зависимости её от структуры и свойств химических веществ. Важным является также знание специфики действия лекарственных средств на организм работающих, в особенности поведения этих веществ в окружающей среде, умение определять их содержание в различных средах.

Большую роль играет интеграция гигиены аптек с микробиологией, так как для создания оптимального противозидемического режима необходимы знания методов идентификации микроорганизмов и способность оценки бактериального загрязнения воздушной среды, лекарственных средств и других объектов в аптеке.

Улучшение условий труда персонала и разработка оздоровительных мероприятий в аптечных организациях и на

предприятиях био-химико-фармацевтической промышленности основывается на результатах научных исследований. Научные исследования проводятся с целью изучения влияния факторов трудового процесса и факторов производственной среды на здоровье работников, оценки качества изготавливаемых лекарственных средств и разработки оздоровительных мероприятий.

Научная работа начинается с обзора литературы по данной проблеме и выдвижения рабочей гипотезы по ее решению. Затем формируются цель и задачи, составляется программа и план исследования. Согласно программы и плана осуществляется сбор материала, полученные данные подвергаются обработке и анализу. На основании анализа полученных результатов делаются выводы и даются практические предложения.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.**

1. Государственная политика в области охраны здоровья населения, её принципы.
2. Профилактическая направленность здравоохранения.
3. Гигиена как наука, её цели, задачи.
4. Дифференциация гигиены, ее связь с другими науками.
5. Теоретические основы гигиены.
6. Методы исследования в гигиене.
7. Краткий очерк истории развития гигиены.
8. Особенности современного этапа развития гигиены.
9. Роль гигиены в сохранении здоровья населения.
10. Государственный санитарный надзор.
11. Значение гигиены для провизора. Фармацевтическая гигиена.

## ГЛАВА 2

### ГИГИЕНА АПТЕК

Фармацевтическая гигиена рассматривает вопросы гигиены аптечных организаций и организаций медицинской техники, а также предприятий био-химико-фармацевтической промышленности. Аптечные организации являются организациями здравоохранения (юридическим лицом), основная цель которых - фармацевтическая деятельность.

*Гигиена аптечных организаций* – это раздел гигиенической науки, изучающий влияние условий труда на персонал аптечных организаций и разрабатывающий мероприятия, направленные на охрану здоровья работников, повышение их работоспособности и производительности труда.

Знание основ гигиены аптечных организаций необходимо фармацевтическим работникам для того, чтобы квалифицированно, на высоком профессиональном уровне, обеспечить лекарственное обслуживание населения, создавать благоприятные условия для изготовления, хранения и реализации лекарственных средств, предупреждать возникновение и развитие внутриаптечных инфекций; создавать оптимальные условия для трудовой деятельности работающих, более эффективно внедрять элементы научной организации труда, новейшее оборудование, средства автоматизации и механизации, что невозможно без предварительной гигиенической апробации и выдачи гигиенических заключений по их использованию.

В соответствии с Постановлением МЗ РБ № 35 от 28.09.2005 г. «Об утверждении номенклатуры организаций здравоохранения», к аптечным организациям и организациям медицинской техники относятся аптека, производственно-торговая, торгово-производственная и торговая организации.

Аптечная организация имеет право в установленном законодательством порядке создавать в качестве структурного подразделения и обособленных подразделений аптеку, аптечный склад, контрольно-аналитическую лабораторию, фармацевтический справочно-информационный центр и другие структуры. Основной задачей *аптеки* является обеспечение населения, организаций здравоохранения

и других учреждений лекарственными средствами, разрешенными к медицинскому применению в Республике Беларусь, изделиями медицинского назначения и другими предметами аптечного ассортимента. Одновременно аптека может быть коммерческой организацией и работать на принципах самоокупаемости, самофинансирования и самоуправления.

Аптечное производство направлено, главным образом, на изготовление лекарственных форм, в том числе в асептических условиях, по индивидуальным прописям. Оно отличается большим разнообразием мелкосерийной продукции. В условиях аптечного производства изготавливаются также лекарственные формы, нестойкие при хранении.

Все виды технологических операций при изготовлении лекарственных форм в аптеке подразделяются на подготовительные работы, собственно процессы изготовления и заключительные работы.

Подготовительные работы включают хранение и транспортировку сырья, подготовку помещения, посуды, лекарственных веществ и растворителей, сушку, измельчение, просеивание сырья. Собственно процессы изготовления лекарственных форм включают обменные и термические реакции, растворение, эмульгирование, диспергирование, извлечение, фильтрование, дозирование. На заключительном этапе лекарственные средства фасуются, стерилизуются, упаковываются, оформляются, подвергаются внутриаптечному контролю качества.

Технологический процесс изготовления лекарственных форм в аптеке осуществляется аптечным персоналом, который подразделяется на фармацевтический, вспомогательный, административно-управленческий и хозяйственно-обслуживающий. В соответствии с Постановлением МЗ РБ № 38 от 17.10.2005 г. «Об утверждении номенклатуры должностей служащих с высшим и средним медицинским и фармацевтическим образованием организаций системы здравоохранения Республики Беларусь» аптечный персонал включает заведующего аптеки - провизора, заместителя заведующего - провизора-технолога, провизора-аналитика, провизора-рецептара, провизора-информатора, провизора-стажера, провизора, фармацевта, фармацевта-ассистента, фармацевта-рецептара, укладчика-упаковщика, мойщика аптечной посуды и ампул, главного бухгалтера, бухгалтера, кассира, подсобных рабочих, уборщиц.

В настоящее время в аптеках крупных многопрофильных лечебно-профилактических организаций, с числом коек более 1100, введе-



на должность провизора-клинициста, который информирует врачей о новых лекарственных средствах контролирует назначение больным лекарственных средств, в том числе ядовитых и наркотических, анализирует и унифицирует рецептуру. В этих аптеках также имеется должность фармацевтического инспектора, заведующего газобаллонным хозяйством и инженера по ремонту техники.

Деятельность больничных аптек направлена на изготовление и контроль лекарственных форм, отпуск лекарственных средств, перевязочных материалов, предметов ухода за больными, медицинских инструментов и других медицинских средств отделениям лечебно-профилактических организаций. В функции производственных аптек и аптек готовых лекарственных форм входит обеспечение населения и различных учреждений лекарственными средствами, перевязочными материалами, дезинфицирующими средствами, предметами санитарии и ухода за больными, проведение гигиенического обучения и воспитания населения, организация заготовок лекарственного растительного сырья.

Изготовление лекарственных средств высокого качества в аптеках возможно только при условии строгого соблюдения санитарного режима, препятствующего неблагоприятному воздействию факторов производственной среды как на работающих, так и на лекарственные средства. В связи с этим задачей врачей-гигиенистов и провизоров является разработка соответствующих норм и мероприятий по режиму, планировке и эксплуатации аптечных организаций и оптимизации условий труда аптечных работников.

### **Лицензирование фармацевтической деятельности**

Розничная реализация лекарственных средств субъектами хозяйствования независимо от организационно-правовой формы, ведомственной принадлежности и формы собственности без наличия лицензии, выданной Министерством здравоохранения, на территории Республики Беларусь запрещается.

В соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1378 от 20.10.2003 г. «Положение о лицензировании фармацевтической деятельности» предусмотрены следующие виды работ и услуг, на осуществление которых на территории Республики Беларусь требуется лицензия:

- промышленное производство лекарственных средств и их оптовая реализация;
- аптечное изготовление лекарственных средств по индивидуальным рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических организаций, а также внутриаптечные заготовки, фасовка, реализация, отпуск и распределение продукции в аптечных организациях и на предприятиях;
- выращивание, сбор, сушка лекарственных растений, а также оптовая реализация лекарственного растительного сырья;
- оптовая реализация лекарственных средств и лекарственного растительного сырья субъектам хозяйствования, занимающимся фармацевтической деятельностью и экспортом, лечебно-профилактическим организациям;
- розничная реализация лекарственных средств населению, осуществляемая в аптечных организациях и предприятиях.

В области фармации лицензирующим органом является Управление по лицензированию медицинской и фармацевтической деятельностью Министерства Здравоохранения Республики Беларусь. В данном управлении, соответственно, функционируют два отдела – отдел лицензирования медицинской деятельности и отдел лицензирования фармацевтической деятельности.

Для получения лицензии соискатель в соответствующий лицензионный орган предоставляет:

- *заявление* о выдаче лицензии с указанием для юридических лиц – наименования и места его нахождения, для физических лиц – фамилии, имени, отчества, паспортных данных, места жительства, а также лицензируемого вида работ и услуг, которые соискатель намерен осуществлять;
- *копии учредительных документов* (устава, свидетельства о государственной регистрации);
- *копию извещения* налогового органа о присвоении учетного номера налогоплательщика (УНН);
- *документ об уплате лицензионного сбора* за рассмотрение заявления.

Для каждого вида работ и услуг существует перечень специфических документов: договор аренды или технический паспорт; минимальный набор и площади помещений; сведения об условиях хранения лекарственных средств различных фармакологических групп; заключение местного центра гигиены и эпидемиологии; договор с контрольно-аналитической лабораторией (если аптека не находится в ве-

домстве УП «Фармация»); решение местного органа власти о необходимости открытия данной аптеки в данном месте.

Определенные требования предъявляются и к персоналу будущей аптеки – руководитель структурного звена должен иметь высшее фармацевтическое образование, а также I или высшую квалификационную категорию (хотя руководитель фирмы, открывающей аптеку может не иметь специального фармацевтического образования). Кроме того, минимум два специалиста будущей аптеки, помимо руководителя структурного звена должны иметь квалификационные категории.

Для получения лицензии на производство и реализацию лекарственных средств списка «А» дополнительно прилагаются перечень веществ, предполагаемых к производству и реализации, заключение органов внутренних дел о соответствии помещения, оборудования, сигнализации предъявляемым требованиям и о возможности организации данным учреждением производства, хранения и реализации указанных веществ.

Срок действия лицензии на фармацевтическую деятельность определен лицензионной комиссией и составляет 5 лет со дня её выдачи.

### **Гигиенические требования к планировке, отделке и оборудованию**

Строительство новых и реконструкция старых аптек начинается с проектирования, которое осуществляется в соответствии с П8-04 к СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения. Нормы проектирования». *Проект аптеки* включает пояснительную записку, ситуационный и генеральный план, рабочие чертежи.

*Аптеку организации здравоохранения* целесообразно открывать в городе в каждой лечебно-профилактической организации мощностью не менее 500 коек. Она может быть построена в небольших населенных пунктах, имеющих одну лечебно-профилактическую организацию мощностью не менее 100 коек.

Рациональным является расположение больничной аптеки в отдельно стоящем здании. Она может быть расположена также в здании лечебно-профилактической организации на I этаже. Крайне необходима, с одной стороны, надёжная изоляция помещений аптеки от лечебно-диагностических отделений, предназначенных для пребывания больных, а с другой - удобное, безопасное сообщение с отделе-

ниями больницы. Аптека должна иметь отдельный выход наружу и отделяться от помещений иного назначения стенами из негорючих материалов. Для аптеки предусматривают погрузочно-разгрузочную площадку напротив распакеточной для подъезда машин.

Аптеки организаций здравоохранения подразделяются на 5 категорий. При внутренней планировке в аптеках 1-2 категории предусматриваются комната обслуживания, экспедиционная, рецептурная, производственные помещения для приготовления лекарственных форм, помещения для приготовления лекарственных средств в асептических условиях, помещения хранения, служебные и бытовые помещения. В аптеках 1 категории могут также выделяться помещения для изготовления таблеток и лекарственных форм в ампулах, кислородного пункта (таблица 2.1).

Таблица 2.1. Состав и площади помещений (м<sup>2</sup>) аптек организаций здравоохранения (из П8-04 к СНиП 2.08.02-89)

Состав помещений	Площадь, м <sup>2</sup>				
	При числе обслуживаемых коек				
	< 200	201 - 400	401 - 600	601 - 800	801 - 1000
<b>Производственные помещения</b>					
1. Комната обслуживания (информационная)	6	8	8	12	12
2. Экспедиционная	-	12	15	20	24
3. Рецептурно-экспедиционная	15	-	-	-	-
4. Рецептурная	-	10	12	15	15
5. Ассистентская	24	24	30	36	36
6. Аналитическая	-	8	10	10	10
7. Фасовочная	-	12	12	15	20
8. Заготовочная концентратов и полуфабрикатов (со шлюзом)	-	-	12+4	15+4	15+4
9. Кокторий	-	-	8	8	8
10. Дистилляционная	12	16	18	20	20
11. Дезинфекционная (со шлюзом)	-	8+2	8+2	8+2	8+2
12. Моечная	8	10	12	15	18
13. Помещение хранения чистой посуды	8	10	10	12	12
14. Распакеточная	8	10	15	20	20
15. Помещение для приготовления лекарственных форм, требующих асептических условий:					
- ассистентская-асептическая (со шлюзом)	12+3	15+3	18+4	18+6	18+10+4 <sup>2</sup>
- фасовочная (со шлюзом)	-	10+3	10+3	16+3	16+3
- закаторная	-	8	10	10	10
- стерилизационная посуды	-	10	10	12	18
- моечная	-	12	15	15	18
- стерилизационная лекарственных форм (авто-клавная)	10	12	16	20	24
- контрольно-маркировочная	-	-	10	10	12
- дистилляционная	-	-	12	15	15

<b>Помещения хранения</b>	10	12	18	20	20
16. Готовых лекарственных средств	-	-	-	6	6
17 Ядовитых и наркотических препаратов					
18 Лекарственных веществ:	20	30	20	24	24
-сухих <sup>3</sup>			20	24	24
-жидких <sup>3</sup>	-	6	8	10	15
-термолabileных (холодильная камера)	-	8	8	10	10
-растительного происхождения	*	*	*	*	*
-помещение для холодильной установки	5	4+4	4+4	5+5	5+5
19 Дезинфицирующих средств и кислот					
20 Горючих и легковоспламеняющихся жидкостей <sup>4</sup> , а также лекарственных средств на спиртах, маслах и других ЛВЖ и ГЖ	6	8	8	10	10
21 Предметов медицинского назначения:			20	24	30
-перевязочных средств	15	20	10	12	15
-медицинского инструментария					
-предметов санитарии и гигиены, ухода за больными		18	12	15	15
22 Стекла, тары хозяйственных средств, вспомогательных материалов	10	15	20	24	30
<b>Служебные и бытовые помещения</b>	12	12	12	12	12
23 Кабинет заведующего	-	-	-	-	10
24 Кабинет заместителя заведующего	-	-	10	10	12
25 Бухгалтерия	-	12	18	24	30
26 Помещение для занятий с персоналом					
27 Гардеробная домашней и рабочей одежды персонала	0,55		на		шкаф
28 Кладовая уборочного инвентаря	4	4	4	4	4
29 Уборная	3	3	3	3	3
30 Душевая	-	-	-	3	3
31 Кабина личной гигиены	8	10	12	12	15
32 Комната персонала	-	4	4	4	4
33 Архив					

<sup>1</sup> Вводится при наличии в лечебно-профилактической организации инфекционного отделения. Предусматривается отдельный наружный вход через тамбур; <sup>2</sup> Для приготовления глазных капель и лекарственных форм для новорожденных; <sup>3</sup> Допускается размещать негорючие вещества в подвале при создании необходимых условий хранения; <sup>4</sup> При хранении более 100 кг - отдельно стоящее здание

Помещения для хранения лекарственных средств списка «А» должны иметь сейфы или металлические шкафы, прикрепленные к стене или полу, звуковую и световую сигнализацию, обитые железом двери.

При внутренней планировке аптек особое значение придается взаиморасположению помещений, которое способствует соблюдению технологического процесса и поддержанию санитарно-гигиенического режима.

Комнату обслуживания целесообразно расположить рядом с рецептурной и экспедиционной, ассистентскую – с дистилляционной, кокторием, моечной, помещением хранения чистой посуды, заготовочную - с фасовочной и аналитической. Между помещениями асептического комплекса в соответствии со стадиями технологического процесса должна быть последовательная непосредственная взаимосвязь: моечная - стерилизационная посуды - ассистентская для изготовления инъекционных растворов - ассистентская для изготовления глазных капель и лекарственных средств для новорожденных - фасовочная - закатоchnая - стерилизационная лекарств - контрольно-маркировочная.

Помещения ассистентской-асептической, фасовочной, стерилизационной лекарств, контрольно-маркировочной могут соединяться последовательно друг с другом передаточными окнами или через дверь. Дистилляционная должна непосредственно примыкать или приближаться к ассистентской, ассистентской-асептической.

*Хозрасчетные аптеки* в зависимости от мощности подразделяются на пять групп, которые в свою очередь в зависимости от выполняемых функций подразделяются на аптеки производственные (АПР) и аптеки готовых лекарственных средств (АГЛС). В крупных городах *производственные аптеки* могут размещаться в зданиях, блокируемых с учреждениями, предприятиями и жилыми домами, на первых этажах многоэтажных общественных и жилых зданий, в отдельно стоящих малоэтажных зданиях. В сельской местности аптеки целесообразно размещать в комплексе с лечебно-профилактическими организациями на одной территории или в одном здании с отдельным входом. Городские аптеки, как правило, не имеют самостоятельного *земельного участка*. Аптеки в населенных пунктах сельской местности обычно располагаются на земельном участке с песчаной или супесчаной почвой площадью 0,1-0,2 га.

Почва земельного участка должна иметь благоприятные для человека физические (пористость, воздухопроницаемость, влагоемкость, теплоемкость и тепловой режим), химические (содержание минеральных и органических веществ) и биологические (живые организмы) свойства, а также не содержать загрязнителей физической, химической и биологической природы. Земельный участок для аптеки выбирается на сухой, песчаной или супесчаной чистой, безопасной почве, хорошо инсолируемой и проветриваемой, со спокойным рельефом, слегка пологими, обращенными на юг склонами, с уровнем стояния грунтовых вод не менее 1,5 м от поверхности. Земельный

участок располагается с наветренной стороны от загрязняющих объектов, вдали от источников шума. Между участком аптеки и промышленными предприятиями устраивается санитарно-защитная зона, размер которой зависит от вредности производства и может быть 50-1000 м.

На земельном участке располагают, кроме здания аптеки, разгрузочную площадку для подъезда автомашин напротив распаковочной (предусматривается рампа с навесом, высота рампы должна соответствовать уровню днища кузова автомобиля ширина - не менее 2 м.), сарай, гараж, помещения для сушки и обработки лекарственного сырья, мусоросборник. При отсутствии централизованного водоснабжения и канализации на участке оборудуется трубчатый колодец, дворовая уборная и помойная яма с непроницаемым выгребом. Колодец размещается на расстоянии не менее 30 м от возможных мест загрязнения. Площадь озеленения должна быть не менее 50 %, а застройки - не более 25 % площади всего участка.

*При внутренней планировке* в состав производственных аптек входят зал обслуживания населения с зоной рабочих мест аптечного персонала и зоной обслуживания населения, комната для обслуживания населения в ночное время, производственные помещения для приготовления лекарственных форм, помещения для приготовления лекарственных форм в асептических условиях, помещения хранения основного запаса, помещения хранения торгового запаса, служебно-бытовые помещения и дополнительные помещения для обслуживания прикрепленных лечебно-профилактических учреждений (таблица 2.2).

Особые требования предъявляются к асептическому блоку, который должен размещаться в изолированном отсеке и исключать перекрещивания «чистых» и «грязных» потоков. Асептический блок должен иметь отдельный вход или отделяться от других помещений производства шлюзами. Для соблюдения технологического процесса, поддержания санитарно-гигиенического и противоэпидемического режима в аптеке все помещения должны иметь внутреннее сообщение через коридоры. Ассистентская должна располагаться в непосредственной близости к залу обслуживания населения, аналитической, дистилляционной, моечной, помещению хранения чистой посуды.

Таблица 2.2. *Состав и площади помещений (м<sup>2</sup>) производственных аптек (из П8-04 к СНиП 2.08.02-89)*

Состав помещений	Группа и наименование аптеки									
	I		II		III		IV		V	
	АПР	АГЛС	АПР	АГЛС	АПР	АГЛС	АПР	АГЛС	АПР	АГЛС
	Площадь, м <sup>2</sup>									
1.Зал обслуживания населения <sup>1</sup> , в том числе:	80	80	60	60	40	40	30	30	20	20
-зона рабочая	30	30	22	22	18	18	14	14	10	10
-зона обслуживания	50	50	38	38	22	22	16	16	10	10
2.Комната для обслуживания населения в ночное время (в дежурных аптеках)	8	8	8	8	8	8	-	-	-	-
3.Ассистентская <sup>2</sup> (фасовочная, аналитическая, заготовочная)	$\frac{35}{50}$	-	$\frac{30}{36}$	-	25	-	20	-	15	-
4. Ассистентская-асептическая <sup>2</sup> со шлюзом (фасовочная, закатоchnая, контрольно-маркировочная)	$\frac{20+3}{24+3}$	-	$\frac{16+3}{18+3}$	-	14+3	-	10+3	-	10+3	-
5 Стерилизационная-дистилляционная <sup>2</sup>	16/20	-	16/20	-	14/18	-	$\frac{12}{15}$	-	$\frac{10}{12}$	-
6. Моечная <sup>2</sup>	16/18	-	14/16	-	12/14	-	$\frac{10}{12}$	-	$\frac{8}{10}$	-
7.Помещения хранения <sup>3</sup> :										
-лекарственных средств и изделий медицинского назначения	62	42	59	39	50	37	45	29	36	21
-наркотических лекарственных средств	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-
-легковоспламеняющихся и горючих жидкостей	8	-	8	-	6	-	6	-	4	-
-дезинфицирующих средств и кислот	6	-	6	-	6	-	4	-	4	-
8 Кабинет заведующего										
9.Бухгалтерия	12	12	12	12	10	10	10	10	8	8
10 Комната персонала	12	12	12	12	12	12	10	10	8	8
11.Гардеробная	15	12	15	12	12	10	10	8	8	6
12.Уборная со шлюзом	0,08-0,10 на крючок; 0,55 на шкаф									
13. Душевая	3, количество определяется расчетом									
14.Кладовая хозяйственного инвентаря	3, количество определяется расчетом									
	6	4	6	4	4	4	4	2	4	2



Дополнительные помещения для обслуживания прикрепленных на снабжение аптек в ЛПО										
15. Рецептная	10	-	10	-	-	-	-	-	-	-
16. Комплектовочно- экспедиционная	15	-	10	-	12	-	10	-	8	-
17. Комната обслужи- вания медперсонала	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Дополнительные помещения ЦРА для организационно-методической работы										
18. Организационно- методический и ин- формационный каби- неты	12	-	10	-	-	-	-	-	-	-
19. Централизованная бухгалтерия <sup>4</sup>	10	-	10	-	10	-	-	-	-	-
20. Кабинет главного бухгалтера	8	-	8	-	8	-	-	-	-	-
21. Архив (бухгалте- рии)	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-
22. Гараж	По нормам проектирования гаражей									

при организации отдела оптики площадь следует увеличить на 4-6 м<sup>2</sup>; <sup>2</sup> в знаменателе указаны площади для аптек, обслуживающих прикрепленные на снабжение аптеки и ЛПО; <sup>3</sup> для центральной районной аптеки (ЦРА) площади помещений увеличиваются на 50%; <sup>4</sup> может быть объединено с помещением позиции 9.

Кабинет заведующего аптекой должен иметь выход в зал обслуживания населения. Комната отдыха, гардеробная, туалет, бухгалтерия и другие административные и бытовые помещения должны быть изолированы от производственных помещений шлюзами.

Помещения хранения должны иметь сообщение с соответствующими отделами, находящимися в зале обслуживания. Они не должны быть проходными, не рекомендуется разделять их перегородками. Помещения для хранения ядовитых и наркотических лекарств должны иметь обитые железом двери, сейфы, световую и звуковую сигнализацию.

Аптека должна иметь один вход для посетителей и персонала и второй для приема товаров. Дверь служебного входа должна быть шириной 1,2 м, двойной и утепленной. Вход для посетителей оборудуется тамбуром, отдельным для входящих и выходящих посетителей. В аптеке должна быть служебная лестница и грузовой подъемник. Высота помещений отдельно стоящих аптек должна быть не менее 3,3 м, а встроенных - равная высоте этажа жилого дома. Высота подвала должна быть не менее 2,2 м. В подвале организуется наружный выход и вход, ведущий во внутренние помещения аптеки.

В производственной аптеке в зале обслуживания осуществляется реализация готовых лекарственных средств по рецептам, реализация готовых лекарственных средств без рецепта, приём рецептов от населения на изготовление лекарственных средств, отпуск изготовленных в аптеке лекарств, информация, реализация оптики, реализация парафармацевтической продукции.

В ассистентской проводится изготовление лекарственных форм для внутреннего употребления, наружного применения, лечебно-профилактических организаций, фасовочной - фасовка лекарственных средств внутреннего употребления, наружного применения, средств для лечебно-профилактических организаций, аналитической - контроль качества изготовленных лекарственных средств.

В заготовочной концентратов и полуфабрикатов осуществляется изготовление концентратов и полуфабрикатов, моечной-стерилизационной - обработка рецептурной посуды, обработка посуды для стерильных лекарственных форм, стерилизация посуды, подготовка укупорочных средств и вспомогательного материала, дистилляционной - получение воды очищенной и воды для инъекций, дезинфекционной - обработка посуды из лечебно-профилактических организаций, приготовление дезрастворов, распаковочной - распаковка товара, рецептурно-экспедиционной - приём требований из лечебно-профилактических организаций, комплектование и отпуск заказов лечебно-профилактическим организациям.

В ассистентской-асептической изготавливаются стерильные лекарственные средства, фасовочной - фасовка изготовленных лекарственных средств, стерилизационной - стерилизация лекарственных форм, стерилизация лекарственных форм для лечебно-профилактических организаций, контрольно-маркировочной - оформление изготовленных лекарственных форм для лечебно-профилактических организаций.

*Внутренняя отделка* стен и потолков производственных помещений должна допускать влажную уборку с использованием моющих и дезинфицирующих средств. В качестве отделочных материалов могут быть использованы водостойкие краски, эмали или кафельные глазурованные плитки светлых тонов.

В моечной, дистилляционной, стерилизационной, туалете, душевой и других помещениях с влажным режимом работы панели стен на высоту не менее 1,8 м облицовывают глазурованной плиткой или покрывают водостойкими синтетическими материалами, масляной краской, а выше панелей окрашивают водными красками. Сте-

ны ассистентской до потолка окрашиваются масляной краской. Панели стен кладовых, гардеробных на высоту 1,8 м покрывают масляной краской, выше панели окрашивают водной краской. Потолки во всех указанных помещениях окрашивают водной краской.

Стены помещений асептического блока и дистилляционной должны быть окрашены масляной краской или выложены светлой кафельной плиткой без трещин, выступов, карнизов. Потолок асептического блока не должен иметь острых углов и лепных украшений во избежание накопления пыли, окрашивается водоземлюсионной краской. Двери и окна асептического блока не должны иметь щелей.

В административных комнатах, коридорах, комнате персонала потолки окрашивают водными красками, а стены оклеивают влагостойкими обоями.

Полы во всех помещениях аптеки должны быть утепленными, гладкими, легко поддаваться влажной обработке с применением моющих и дезинфицирующих средств. Наиболее рациональным в гигиеническом отношении в зале обслуживания населения является пол, покрытый керамической плиткой, релином, линолеумом, в ассистентской – релином, линолеумом или плиткой на основе полимеров. В асептическом блоке предпочтительно использовать бесшовный релин или линолеум, в моечной, стерилизационной, дистилляционной, душевой, помещении для стирки белья, помещениях хранения - керамическую плитку, релин или линолеум.

В моечной, дистилляционной, стерилизационной, душевой пол должен быть ниже на 3 см и иметь резиновые коврики. В подвалах полы асфальтируют или бетонируют.

*Поверхность аптечного оборудования* должна быть гладкой, устойчивой к воздействию лекарственных, моющих и дезинфицирующих средств, химических веществ. Оборудование и мебель в помещениях аптеки нужно размещать так, чтобы не оставалось мест, недоступных для уборки, и были открыты источники света.

В теплый период года окна и витрины аптеки снаружи или между рамами должны быть оборудованы солнцезащитными устройствами. Открывающиеся фрамуги и форточки защищаются металлическими или пластмассовыми сетками с размерами ячеек не более 2×2 мм.

В производственных помещениях аптек не допускается вешать шторы, занавески, стенды, ставить цветы. Необходимые для работы в производственных помещениях таблицы должны изготавливаться из материалов, допускающих влажную уборку и дезинфекцию. Рабочие

места персонала в зале обслуживания населения должны быть оснащены экранами, защищающими работников от воздушно-капельной инфекции, и бактерицидными лампами.

Для мытья рук персонала в шлюзах асептического блока, заготовочной, ассистентской, моечной, туалете должны быть установлены умывальники, которые целесообразно оборудовать педальными кранами или кранами с локтевым приводом. Рядом с умывальником устанавливаются емкости с дезинфицирующими растворами и электрополотенца.

В моечной комнате должны быть выделены и промаркированы раковины для мытья посуды, предназначенной для приготовления стерильных, внутренних и наружных лекарственных форм.

*Аптеки готовых лекарственных форм* в зависимости от товарооборота подразделяются на 5 групп. Они должны иметь в своем составе зал для обслуживания населения, производственные помещения, помещения хранения, административно-бытовые помещения. В зале обслуживания выделяются зона рабочих мест персонала и зона обслуживания населения. В состав производственных помещений аптек готовых лекарственных форм входит распаковочная, фасовочная, в состав помещений хранения – комната хранения лекарственных средств, комната хранения изделий медицинского назначения, комната хранения вспомогательных материалов и тары, в состав административно-бытовых помещений – кабинет заведующего, гардероб, комната хранения хозяйственного инвентаря, туалет. Минимальная общая площадь аптеки 5 группы должна быть не менее 60 м<sup>2</sup>.

В аптеке готовых лекарственных форм осуществляется реализация готовых лекарственных средств и изделий медицинского назначения, распаковка товара, хранение лекарственных средств, фасовка лекарственных форм.

*Аптечный пункт I категории* является структурным подразделением аптеки и организуется в изолированном помещении на базе поликлиники, врачебной амбулатории или другой лечебно-профилактической организации, в которой производится выписка рецептов больным. В состав аптечного пункта входит торговый зал, помещения хранения лекарственных средств и изделий медицинского назначения, комната персонала. Минимальная площадь аптечного пункта должна быть не менее 15 м<sup>2</sup>. На фельдшерско-акушерских пунктах в сельской местности при отсутствии аптек в порядке исключения организуются *аптечные пункты II категории* в отдельном помещении площадью не менее 4 м<sup>2</sup>.

*Аптечный киоск* является структурным подразделением аптеки и организуется в изолированном помещении торговых центров, магазинов, домов быта, вокзалов, гостиниц и других зданий или в отдельно стоящем капитальном здании. Аптечные киоски в зависимости от товарооборота делятся на 4 группы.

В состав аптечного киоска, расположенного в изолированном помещении здания, входят торговый зал, помещения хранения лекарственных средств и изделий медицинского назначения, комната персонала, а расположенного в отдельно стоящем капитальном здании - торговый зал, помещения хранения лекарственных средств и изделий медицинского назначения, комната персонала, туалет. Минимальная площадь встроенного аптечного киоска 4 группы должна быть не менее  $10 \text{ м}^2$ , отдельно стоящего –  $13 \text{ м}^2$ .

### **Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству**

Санитарно-техническое благоустройство помещений аптек включает освещение, отопление, вентиляцию, водоснабжение и очистку, которые направлены на создание оптимального инсоляционного, воздушного, питьевого и санитарно-гигиенического режима.

Инсоляционный режим обеспечивается солнечной радиацией. Исходным критерием для оптимальной инсоляции является непрерывное солнечное облучение помещений не менее 3 ч в день. Значительную роль в обеспечении инсоляционного режима играет правильная ориентация помещений аптеки по сторонам света. Наиболее благоприятной для основных производственных помещений аптеки (ассистентской, фасовочной, асептической) является южная и юго-восточная ориентация. Для помещений, где возможен перегрев (мочная, стерилизационная, дистилляционная), рекомендуется ориентация на север.

*Освещение* помещений аптек направлено на обеспечение нормального функционирования органа зрения, центральной нервной системы, хорошего самочувствия, а также повышение жизненного тонуса. Рациональное естественное и искусственное освещение способствует профилактике травматизма и повышению производительности труда. При нерациональном освещении возникает раздражительность, ослабляется внимание, нарушается координация движений, снижается

интенсивность биохимических и физиологических реакций, может развиваться профессиональная близорукость.

Естественное освещение должно быть достаточным, равномерным, устойчивым, неслепящим. Все основные помещения аптеки должны иметь естественное боковое освещение. Без естественного освещения могут быть только помещения хранения и подвалы. Уровень естественного освещения в аптеке зависит от размера и состояния оконных проемов, поэтому необходимо следить, чтобы оконные стекла были ровными и чистыми, оконные переплеты – тонкими. Подоконники целесообразно не загромождать различными предметами, препятствующими проникновению света. Оборудование и мебель помещений аптек не должна мешать распространению света.

В ассистентской, аналитической, асептической световой коэффициент должен быть 1:4, коэффициент естественной освещенности – 2 %, в остальных помещениях аптеки - в пределах 1:6-1:7 и 1,5-0,5 % соответственно. Коэффициент заложения во всех помещениях планируется не более 2 (СНБ 2.04.05-98 «Естественное и искусственное освещение»). Угол падения света должен быть не менее 27°, угол отверстия – не менее 5°.

В помещениях аптек устраивается искусственное (местное, общее и комбинированное) освещение. Оно должно быть достаточным, равномерным, устойчивым, неслепящим и по спектру максимально приближаться к естественному солнечному.

Источниками света при искусственном освещении являются люминесцентные лампы и лампы накаливания, которые оборудуются осветительной арматурой рассеянного или прямого света (рис. 9). Преимущество отдается люминесцентным лампам с осветительной аппаратурой рассеянного света. Комбинированное (местное и общее) освещение устраивают с таким расчетом, чтобы общее освещение рабочей поверхности составляло не менее 10 % всей освещенности.

Искусственная освещенность люминесцентными лампами с осветительной арматурой рассеянного света в ассистентской, асептической, аналитической, фасовочной, заготовочной, контрольно-маркировочной должна быть 500 лк. В зоне рабочих мест зала обслуживания, отделах готовых лекарств и ручной продажи допускается уровень освещенности 300 лк. Площадь для посетителей в зале обслуживания должна иметь освещенность рабочей поверхности 150 лк. Здесь разрешаются также лампы накаливания и светильники, не только создающие достаточный уровень освещения, но и красочно оформленные, имеющие эстетическое значение.

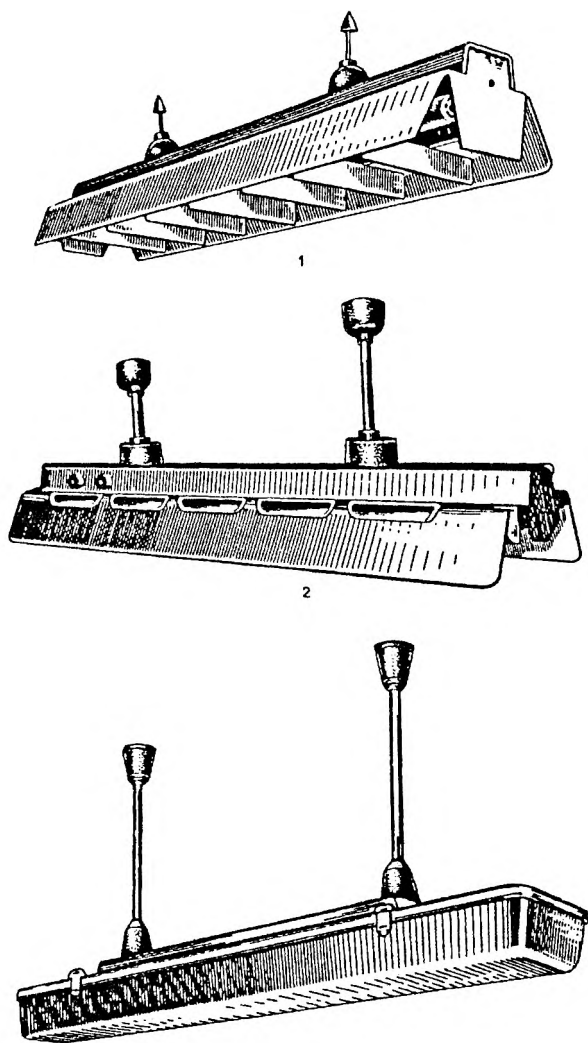


Рис. 9. Осветительная арматура для люминесцентных ламп: 1 - типа ОД; 2 - типа ОДО; 3 - типа ПВЛ.

Для достижения достаточного уровня искусственной освещенности в ассистентской, асептической, аналитической, фасовочной, распаковочной, заготовочной, контрольно-маркировочной, помещениях хранения на рабочих местах провизоров-технологов, провизоров-аналитиков, фармацевтов, фасовщиков организуется комбинированное освещение, включающее общее и местное освещение лампами одинакового спектра.

В дистилляционной, стерилизационной, туалете и душевой в основном применяются влагозащитные подвесные светильники с лампами накаливания. В моечной на рабочих местах устанавливаются влагозащитные светильники с защитным углом арматуры  $30^\circ$ .

Оптимальный воздушный режим в помещениях аптеки осуществляется за счет *вентиляции и отопления*. Воздушная среда помещений формируется из атмосферного воздуха. Воздух, поступающий в аптеку, должен быть прозрачным, чистым, иметь естественный химический состав, не иметь посторонних запахов, не содержать токсических химических веществ, пыли, радионуклидов, патогенных микроорганизмов. Если воздух не отвечает указанным требованиям, то перед подачей в помещение он подвергается предварительной очистке и обеззараживанию.

*Вентиляция* направлена на удаление загрязненного воздуха, подачу чистого воздуха и поддержание оптимальной температуры, влажности и скорости движения воздуха в помещении. Она должна полностью удалять загрязненный воздух, подавать достаточное количество чистого воздуха, быть регулируемой, безопасной, не создавать при работе дополнительного шума.

При недостаточной вентиляции в помещении могут накапливаться углекислый газ, антропоксины и другие вредные вещества, тепло и влага, возникать отравления и перегревание. При избыточной вентиляции появляются сквозняки и возможно переохлаждение.

Применяемая вентиляция классифицируется по способу перемещения воздуха на естественную и механическую, по способу подачи и удаления – на приточную, вытяжную, приточно-вытяжную, по способу размещения – на местную и общеобменную.

Помещения аптек должны иметь систему естественной вентиляции. Она проводится путем проветривания через окна, форточки и фрамуги. Самым эффективным видом естественной вентиляции является аэрация, осуществляемая за счет вытяжки воздуха через каналы, расположенные в стенах здания (рис. 10). Для увеличения тяги на крышах зданий на вытяжной трубе устанавливают дефлекторы. Есте-



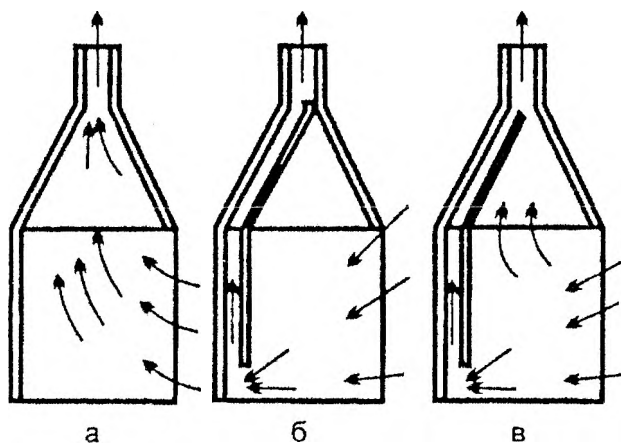
ственная вентиляция является достаточной только для административных и санитарно-бытовых помещений.



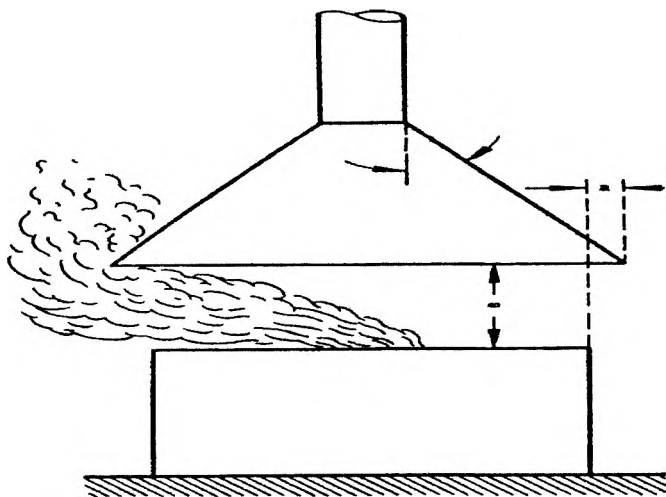
Рис. 10. Аэрация в помещении.

Искусственная вентиляция в каждом помещении аптеки должна быть изолированной, чтобы воздух из одного помещения не попадал в другие. В помещениях асептического блока устраивается приточно-вытяжная вентиляция с преобладанием притока над вытяжкой (+4-2). Очищенный воздух в асептическую должен поступать через потолочную перфорированную панель и боковые приточные щели на уровне не ниже 2,5 м от пола, а удаляться в противоположной стороне внизу у пола.

В ассистентской для изготовления нестерильных лекарственных форм кратность воздухообмена должна быть +4-2. В фасовочной, аналитической, моечной, дистилляционной, стерилизационной, распаковочной, помещении хранения лекарственных средств должна функционировать приточно-вытяжная вентиляция с кратностью воздухообмена +2-3. В аналитической, помимо общеобменной приточно-вытяжной вентиляции, устраивается местная вытяжная вентиляция в виде вытяжного шкафа (рис. 11). В моечной необходимо дополнительное устройство местной вытяжной вентиляции над моечными ваннами в виде зонта (рис. 12). В зале для обслуживания населения, помещении хранения лекарственного растительного сырья оборудуется общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с преобладанием вытяжки над притоком (+3-4). В помещении хранения дезинфицирующих средств и кислот, дезинфекционной комнате устраивается вытяжная вентиляция с кратностью -5, в комнате хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей - с кратностью -10.



**Рис. 11.** Вытяжные шкафы: а – верхний отсос; б – нижний отсос; в – комбинированный отсос.



**Рис. 12.** Вытяжной зонт.

*Отопление* помещений направлено на поддержание в холодный период года оптимальной температуры воздуха и создание искусственного микроклимата. Оно должно быть достаточным, регулируемым, равномерным, безопасным, не загрязнять помещение, не создавать шума. При неправильном устройстве отопления может создаваться неблагоприятный микроклимат, помещения загрязняются газами, пылью и продуктами ее разложения на нагретых поверхностях, что будет оказывать вредное влияние на здоровье работников.

Выделяют местную (печное, газовое, электрическое) и центральную (водяное, паровое, воздушное, лучистое) отопительные системы. Помещения аптек оборудуются центральным отоплением. Наиболее распространенным является водяное отопление, а оптимальным - панельно-лучистое. В небольших аптеках сельской местности целесообразно оборудование местного водяного отопления.

Отопление и вентиляция обеспечивают оптимальный микроклимат в аптеках. *Микроклимат* - это климат ограниченной территории или пространства, отличающийся от окружающей среды. Его делят на комфортный, обуславливающий хорошее теплоощущение, оптимальное функциональное состояние центральной нервной системы и высокую работоспособность, и дискомфортный - нагревающий и охлаждающий.

Микроклимат аптек определяется сочетанием температуры, влажности, подвижности воздуха. Под влиянием *нагревающего микроклимата* у работников аптек может повышаться температура кожи, нарушаться водно-солевой обмен, изменяться деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем. Длительное воздействие высокой температуры в сочетании с высокой влажностью и отсутствием движения воздуха может привести к гипертермии, которая в легкой форме сопровождается повышением температуры тела до 37°C, головными болями, рвотой, нарушением цветового восприятия. *Охлаждающий микроклимат* может обусловить развитие гипотермии, способствующей увеличению простудных заболеваний.

В помещениях аптек предусматриваются оптимальные величины параметров микроклимата. Расчетная температура воздуха в залах обслуживания населения 16°C, в помещениях хранения термолабильных, сухих и жидких медикаментов - 4°C, в других помещениях хранения, производственных и служебно-бытовых помещениях - 18°C. Относительная влажность в помещениях аптеки должна быть 40-60 %, скорость движения воздуха 0,1-0,2 м/с.

В настоящее время широко рекомендуется *кондиционирование* воздуха, позволяющее создать и поддерживать оптимальную температуру, влажность, запахи и скорость движения воздуха. Кондиционер может также обогащать воздух легкими ионами и озоном. В ассистентской, аналитической, фасовочной и других помещениях аптек кондиционирование воздуха позволяет создать и автоматически поддерживать искусственно смоделированный микроклимат.

Для организации технологического процесса и санитарно-гигиенического режима в аптеке ведущее значение принадлежит *водоснабжению*. Водоснабжение помещений способствует нормальному течению технологических процессов, поддержанию должного санитарно-противоэпидемического режима, соблюдению питьевого режима и правил личной гигиены. Вода, поступающая в аптеку, должна быть бесцветной, прозрачной, не иметь запаха, обладать приятным освежающим вкусом, иметь естественный химический состав. Она также не должна содержать токсических химических и радиоактивных веществ, патогенных микроорганизмов, цист простейших и яиц гельминтов.

При нерациональном водоснабжении и наличии воды, не соответствующей гигиеническим нормам, у персонала могут возникать эндемические болезни, инфекционные и паразитарные заболевания и отравления токсическими веществами.

На современном этапе в населенных местах используются две системы водоснабжения: децентрализованная, или местная, и централизованная. Децентрализованное водоснабжение осуществляется из колодцев, централизованное - из подземных и открытых источников. Аптеки должны иметь централизованное водоснабжение за счет присоединения к водопроводу населенного пункта. Качество воды в аптеке должно соответствовать требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Холодная вода должна быть подведена во все аптечные помещения. Аптека оборудуется также горячим водоснабжением. Горячая вода должна подаваться в ассистентскую, аналитическую, фасовочную, моечную, стерилизационную, дистилляционную, ассистентскую-асептическую, закатоchnую, контрольно-маркировочную и другие производственные помещения, а также в комнату персонала, туалет, душевую и другие санитарно-бытовые помещения.

В аптеках сельской местности целесообразно устройство водоснабжения от отдельного водопровода. Допускается осуществлять

водоснабжение сельской аптеки из колодца, расположенного на территории земельного участка аптеки и оборудованного в соответствии с санитарными правилами и нормами.

*Очистка помещений* аптеки имеет важное значение в обеспечении санитарно-гигиенического режима. При нарушении правил очистки от жидких и твердых нечистот ухудшается санитарное состояние помещений, создаются условия для размножения насекомых и грызунов, возникновения внутриаптечных инфекций и эпидемий.

На современном этапе очистка населенных мест от жидких отходов осуществляется по вывозной и сплавной (канализационной) системам, от твердых отходов - по плано-подворной и плано-подквартирной системам. Очистку аптеки от твердых отходов рационально проводить по плано-подворной, а от жидких - по сплавной системе.

В аптеке твердые отходы собирают в металлические, герметически закрываемые мусоросборники, устанавливаемые во дворе на цементированных или асфальтированных площадках, и регулярно вывозят для обезвреживания и обеззараживания на полигоны твердых бытовых отходов или мусороперерабатывающие заводы.

Удаление жидких отходов аптеки производится в канализационную систему населенного пункта. Очистка и обеззараживание сточных вод осуществляется на станции аэрации. При необходимости предварительной очистки и обеззараживания сточных вод на участке аптеки устраиваются местные очистные сооружения.

В аптеках сельской местности для очистки от жидких отходов устраивается местная канализация. Мусор собирают в металлические герметические контейнеры и регулярно вывозят в места обезвреживания по плано-подворной системе.

### **Гигиенические требования к содержанию**

Помещения аптеки должны постоянно содержаться в чистоте и своевременно ремонтироваться. Перед входом для посетителей и персонала, входом для приема товаров оборудуются решетки для очистки обуви от грязи. Решетки очищают один раз в день и по мере необходимости. Разгрузочная площадка убирается после выгрузки аптечных товаров.

Перед входом в асептический блок, заготовочную, ассистентскую, а также в шлюзе туалета на полу должны быть резиновые коврики, покрытые ветошью, смоченной дезинфицирующим раствором.

Таблица 2.5. *Периодичность текущей уборки помещений в аптеках.*

Объекты уборки	Производственные помещения	Служебные помещения	Коридоры, лестницы	Туалеты
Полы	2 раза в день	1 раз в день	2 раза в день	2 раза в день
Стены	1 раз в неделю	1 раз в месяц	1 раз в 3 месяца	1 раз в день
Двери	1 раз в день	1 раз в неделю	1 раз в неделю	1 раз в день
Ручки дверей	2 раза в день	1 раз в день	1 раз в день	1 раз в день
Окна	1 раз в неделю	1 раз в 3 месяца	1 раз в 3 месяца	1 раз в 3 месяца
Подоконники	1 раз в день	1 раз в день	1 раз в день	1 раз в день
Радиаторы	1 раз в день	1 раз в неделю	1 раз в месяц	1 раз в неделю
Шкафы для хранения	1 раз в неделю	1 раз в неделю	1 раз в месяц	1 раз в неделю
Раковины	2 раза в день	1 раз в день		1 раз в день
Унитазы				1 раз в смену

Производственные помещения аптек должны подвергаться влажной уборке с применением моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с Приказом МЗ РБ №130 от 6.06.94 «Об утверждении инструкции по санитарно-гигиеническому режиму аптечных учреждений». Полы должны мыться 1 раз в смену, а стены и двери - 1 раза в неделю. Потолки 1 раз в месяц очищаются от пыли влажной ветошью. Оконные стекла, рамы и пространство между ними моются горячей водой с мылом или моющими средствами 1 раз в месяц, при этом снаружи окна моются только в теплое время года (таблица 2.5).

Оборудование производственных помещений и залов для обслуживания населения подвергается ежедневной уборке. Виды работ, проводимых при уборке, представлены в таблице 2.6.

Шкафы для хранения лекарственных препаратов убираются 1 раз в неделю. Раковины для мытья рук и санитарные узлы обрабатывают моюще-чистящими препаратами и дезинфицируют ежедневно. В производственных помещениях в конце каждой смены столы тщательно моются горячей водой с моющими средствами, а перед началом работы новой смены протираются влажной чистой ветошью.

**Таблица 2.6. Перечень объектов и виды работ, проводимых при уборке помещений аптек.**

Объект	Вид работ
Асептический блок	Уборка с использованием дезсредств в начале смены
Весы, шпатели, полотенца и другой мелкий инвентарь, используемый при изготовлении нестерильных лекарственных форм	В начале смены протираются спирто-эфирной смесью 1:1 или 3 % раствором пероксида водорода
Полотенца для индивидуального пользования	Выдаются чистые в начале смены
Полы производственных помещений	Моются ежесменно
Санитарная одежда персонала	Смена 2 раза в неделю
Оборудование производственных помещений и залов обслуживания	Влажная уборка ежедневно
Раковины для мытья рук и санузлы	Обработка чистяще-моющими средствами и дезинфекция ежедневно
Приспособления для очистки обуви перед входом в аптеку	Очистка ежедневно
Асептический блок аптеки	Генеральная уборка еженедельно
Стены и двери производственных помещений	Влажная уборка с применением дезсредств еженедельно
Шкафы для хранения лекарственных средств	Влажная уборка еженедельно
Элементы декоративного оформления производственных помещений	Уход и влажная уборка еженедельно
Бюреточные установки, пипетки	1 раз в 10 дней мытьё горячей водой с 3 % раствором пероксида водорода и 0,5 % моющего средства с последующим промыванием водой очищенной
Трубопроводы для подачи воды очищенной на рабочие места	Мытьё и дезинфекция 1 раз в 14 дней
Баллоны-сборники для воды очищенной	Очистка от пирогенных веществ 1 раз в 14 дней
Потолки производственных помещений	Очистка от пыли влажной ветошью ежемесячно
Оконные стёкла, рамы, пространства между ними	Мытьё горячей водой с мылом или моющими средствами ежемесячно
Проведение санитарного дня	Влажная уборка, дезинфекция, мелкий косметический ремонт ежемесячно

Для уборки производственных помещений, зала для обслуживания населения, туалетов выделяется уборочный инвентарь, который маркируется и используется по назначению. Хранение его осуществляется в специально выделенном шкафу или комнате отдельно. Ветошь, предназначенная для уборки производственного оборудования, после дезинфекции и сушки хранится в чистой, промаркированной, плотно закрытой таре.

Санитарный день проводится в аптеках 1 раз в месяц. Кроме тщательной уборки в санитарные дни может производиться мелкий текущий ремонт.

Особенно качественно должна проводиться уборка асептического блока и дистилляционной. Необходимое оборудование и мебель, которые вносят в указанные помещения, предварительно обрабатывают ветошью, смоченной дезинфицирующим раствором. Стены, столы, оборудование асептического блока в конце работы моют горячей водой с моющими средствами и протирают стерильным полотенцем. Уборка асептического блока проводится 1 раз в смену с использованием моющих и дезинфицирующих средств. Весь инвентарь для уборки асептического блока и дистилляционной должен иметь четкую маркировку «Асептический блок», «Дистилляционная» и храниться отдельно от другого инвентаря. Ветошь и щетки после каждой уборки должны быть продезинфицированы, просушены и уложены в чистую промаркированную тару с плотной крышкой и храниться в отдельном шкафу или специально выделенном месте. Один раз в неделю производится генеральная уборка асептического блока. При этом помещение по возможности освобождается от оборудования.

Особое значение для поддержания санитарно-гигиенического и противоэпидемического режима в аптеке имеет дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

*Дезинфекция* - это совокупность мероприятий, направленных на уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, находящихся в окружающей среде. Дезинфекция в аптеках осуществляется химическими и физическими методами.

Для химической дезинфекции в аптеке применяются растворы хлорамина, хлордезина, хлорной извести, хлоргексидина биглюконата, гипохлорита натрия, анолита и других дезинфицирующих средств, разрешенных к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Следует отметить, что 0,5 %, 0,75 % и 1 % растворы хлорамина, 0,5 % раствор хлордезина могут быть использованы в течение 10 дней, 3 % раствор хлорной извести, 0,1 % раствор хлоргексидина биглюконата, анолит - в течение 7 дней со дня приготовления при хранении в закрытой емкости, а 2 % мыльно-содовый раствор готовится перед применением.

Персонал перед работой должен вымыть руки с мылом и протереть влажной салфеткой, смоченной в растворах хлорамина Б, хлоргексидина биглюконата или йодопирона. Обувь для работы в асепти-



ческом блоке протирают до и после работы ветошью, смоченной в растворе хлорамина Б, хлорамина Б с 0,5 % мыльно-содовым раствором или перексиде водорода с 0,5 % мыльно-содовым раствором.

Стены и оборудование асептического блока, фасовочной и заготовочной обычно протирают влажной ветошью, смоченной в растворах хлорамина Б, хлоргексидина биглюконате. В зале обслуживания, производственных помещениях полы моют с применением мыльно-содового раствора, растворов хлорамина Б, хлордезина или хлорной извести, стены протирают влажной ветошью, смоченной в растворе хлорамина Б с 0,5 % мыльно-содовым раствором.

Изделия из резины и пластмассы погружают в раствор хлорамина Б, хлорамина Б с 0,5 % мыльно-содовым раствором, пероксид водорода или пероксид водорода с 0,5 % мыльно-содовым раствором. Шпатели, ножницы, пинцеты кипятят в воде очищенной, щетки для мытья рук кипятят в воде очищенной или растворе натрия гидрокарбоната. Коврики из пористой резины погружают в раствор хлорамина Б с 0,5 % мыльно-содовым раствором, пероксид водорода с 0,5 % мыльно-содовым раствором, коврики резиновые и ветошь для их покрытия погружают в раствор хлорной извести или раствор хлоргексидина биглюконата.

Ведро, тазы, швабры и другой уборочный инвентарь погружают в растворы хлорамина Б, хлорной извести, хлордезина, а ветошь и тряпки для уборки стирают и кипятят в воде очищенной. Санитарно-техническое оборудование и раковины протирают влажной ветошью, смоченной в растворе хлорамина Б, хлорамина Б с 0,5 % мыльно-содовым раствором, а унитазы орошают раствором хлорной извести 2 раза с перерывом 15 мин.

В последнее время для обеззараживания медицинских изделий, поверхностей, оборудования используется гипохлорит натрия, который получают методом электролиза на электрохимических установках из 4 % раствора поваренной соли.

В Республике Беларусь разработана электрохимическая установка «Аквamed», которая предназначена для одновременного получения дезинфицирующего раствора анолита нейтрального и обладающего моющими свойствами раствора католита (рис. 13). Дезинфицирующий раствор анолита нейтрального получают из 0,3 – 0,5 % водных растворов хлоридов. Он представляет собой прозрачную жидкость со слабым запахом хлора и  $\text{pH}=6,2-7,2$ . Основными действующими компонентами анолита являются выкоактивные кислородные соединения  $\text{ClO}_2$ ,  $\text{HClO}^\cdot$ ,  $\text{NaClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{NaClO}_2$ , а также  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

и некоторые другие компоненты. Содержание активного хлора в анолите нейтральном составляет 200-400 мг/дм<sup>3</sup>.

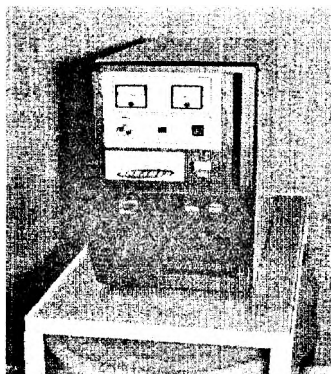


Рис.13.Электрохимическая установка «Аквамел».

Анолит нейтральный предназначен для дезинфекции поверхностей в помещениях, посуды, оборудования, уборочного инвентаря. Этот дезинфектант соответствует нормативным показателям безопасности и эффективности дезинфицирующих средств, не оказывает токсического действия на организм и относится к малоопасным соединениям. Он не обладает раздражающим действием на кожные покровы, в слабой степени раздражает слизистые оболочки верхних дыхательных путей и глаз.

Работу с дезинфицирующими средствами следует проводить в резиновых перчатках, очках и четырехслойной марлевой повязке. При попадании дезинфицирующих средств на кожу необходимо немедленно смыть их водой с мылом и обработать 2 % раствором натрия гидрокарбоната.

Для обеззараживания воздуха физическим методом в асептическом блоке и дистилляционной на высоте 2,0-2,2 м от пола устанавливаются бактерицидные облучатели с мощностью неэкранированных ламп 2-2,5 Вт/м<sup>3</sup> помещения, экранированных ламп - 1 Вт/м<sup>3</sup>. Облучатели включаются на 1 ч после проведения текущей уборки и на 2 ч после генеральной уборки. В присутствии персонала могут эксплуатироваться только экранированные лампы. Включатель неэкранированных ламп оборудуется перед входом в помещение в заблокированном состоянии со световым табло «Не входить». Вход в помещение, где были включены неэкранированные лампы бактерицидных облучателей, разрешается только через 15 мин после их отключения.

В аптеке обычно используются бактерицидный настенный, потолочный и передвижной маячного типа облучатели. Облучатель бактерицидный настенный ОБН-150 монтируется на высоте 2-2,2 м от пола. Он состоит из двух бактерицидных ламп БУВ-30 и используется для обеззараживания воздуха помещений объемом до 30 м<sup>3</sup>. Облучатель бактерицидный потолочный ОБП-300 состоит из двух экра-

нированных и двух незранированных бактерицидных ламп БУВ-30 и применяется для обеззараживания воздуха помещений объемом свыше 30 м<sup>3</sup>. Облучатель бактерицидный передвижной ОБПЕ-450 имеет шесть бактерицидных ламп БУВ-30 и используется только при отсутствии в помещении людей.

Для снижения микробной обсемененности в асептическом блоке, дистилляционной и ассистентской рекомендуется установка воздухоочистителей, которые обеспечивают быструю и эффективную очистку воздуха путем механической фильтрации через фильтр из ультратонких волокон и ультрафиолетового облучения. Воздухоочистители могут работать в присутствии персонала, так как не оказывают на него вредного воздействия. Хорошо зарекомендовали себя передвижные рециркуляционные воздухоочистители ВОПР-0,9 и ВОПР-1,5, которые за 0,5 ч работы снижают загрязненность воздуха помещений микроорганизмами и пылью в 10 раз.

Заслуживает внимания применение в производственных помещениях аптек бактерицидных ультрафиолетовых рециркуляторов воздуха. Воздух, нагнетаемый в камеру рециркулятора встроенным вентилятором, попадает под ультрафиолетовое бактерицидное облучение (205-315 нм), нейтрализующее активность присутствующих в воздухе микроорганизмов. Высокая степень обеззараживания воздуха достигается оптимальным соотношением мощности бактерицидного потока и скорости прохождения воздуха. Рециркулятор является облучателем закрытого типа и предназначен для обеззараживания воздуха помещений объемом 25-50 м<sup>3</sup> в течение 0,25-1 ч в присутствии людей. При этом бактерицидный эффект составляет 95-99 % для санитарно-показательного микроорганизма *S.aureus*.

В последние годы для физической дезинфекции воздуха применяются специальные рабочие столы СМП-1, в которые вмонтированы устройства, подающие на рабочее место чистый стерильный воздух. Широкое применение находит также создание горизонтальных или вертикальных ламинарных потоков стерильного воздуха во всех помещениях или в отдельных зонах для защиты наиболее ответственных участков или операций (боксы, чистые камеры, столы с ламинарным потоком воздуха), которые должны иметь рабочие поверхности и колпак из гладкого прочного материала. При этом скорость ламинарного потока рекомендуется на уровне 0,3-0,6 м/с.

Для гигиенической оценки воздушной среды в помещениях аптек используется определение окисляемости воздуха, содержание диоксида углерода и микроорганизмов в 1 м<sup>3</sup> воздуха. Ориентировочная

оценка санитарного состояния воздуха может производиться по количеству микрофлоры, оседающей на 1 м<sup>2</sup> поверхности в минуту (таблица 2.7).

Таблица 2.7. Санитарно-бактериологическая характеристика воздушной среды.

Помещение	Санитарное состояние воздуха		
	хорошее	удовлетворительное	плохое
Зал обслуживания	до 150	150-175	более 175
Ассистентская, фасовочная, помещения хранения	до 100	100-125	более 125
Асептическая, дистилляционная, стерилизационная	до 50	50-75	более 75
Мочная	до 125	125-150	более 150

Под *дезинсекцией* понимают совокупность мероприятий, направленных на уничтожение членистоногих-переносчиков возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. Профилактическая дезинсекция направлена на предупреждение нападения членистоногих-переносчиков на человека. В дезинсекции используются физические, химические и биологические методы. Физические методы дезинсекции предполагают применение кипящей воды, пара, горячего воздуха, химические - применение хлорофоса, гексахлорана, дециса и других химических дезинсектантов, биологические - применение патогенных бактерий и вирусов для заражения членистоногих.

*Дератизация* - это совокупность мероприятий, направленных на уничтожение грызунов, являющихся резервуаром возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. Предупредительная дератизация направлена на создание препятствий проникновению грызунов в помещение, а истребительная - на непосредственное уничтожение грызунов. Истребительная дератизация осуществляется с применением механических, биологических и химических методов. Механические методы включают использование мышеловок и капканов, биологические - заражение грызунов патогенными бактериями и вирусами, использование кошек, хорьков и других естественных врагов, химические - применение зоокумарина, ратиндана, фосфида цинка и других химических зооцидов.

Контроль за соблюдением санитарно-гигиенического режима в аптеках осуществляется химическими и бактериологическими мето-

дами. Химические методы позволяют проконтролировать применение дезинфицирующих средств во время уборки. Бактериологический метод позволяет более объективно осуществить проверку соблюдения санитарно-противоэпидемического режима аптеки.

Бактериологический контроль осуществляется 1 раз в квартал и по мере необходимости. Он направлен на проверку микробного загрязнения воздуха производственных помещений, столов, посуды, весов, ступок и другого оборудования, полуфабрикатов, сырья, готовой продукции, воды для инъекций. Бактериологическому контролю подвергается также персонал, занятый изготовлением лекарственных форм. С рук персонала делается посев на общую микробную обсемененность и кишечную палочку, а с зева – на содержание патогенных стафилококков.

Оперативные санитарно-микробиологические исследования в аптеках осуществляются бактериологическими отделами контрольно-аналитических лабораторий, а плановая проверка – бактериологическими лабораториями территориальных центров гигиены и эпидемиологии.

### **Гигиенические требования к получению воды очищенной и воды для инъекций**

Для технологического процесса аптечного изготовления лекарственных форм необходимо большое количество воды очищенной и воды для инъекций. Получение и хранение воды очищенной и воды для инъекций в аптеке производится в дистилляционной комнате в асептических условиях на аквадистилляторе. Работает в дистилляционной специально подготовленный персонал, назначенный на получение воды приказом заведующего аптеки.

Вода очищенная и вода для инъекций собирается в специальные сборники или в стерильные стеклянные баллоны. Сборники и баллоны изготавливаются из материалов, устойчивых к моющим и дезинфицирующим средствам, и не влияют на качество воды. Они плотно закрываются стерильными пробками или крышками для защиты воды от попадания механических и микробных загрязнителей и устанавливаются на поддоны или в баллоноопрокидыватели. Сборники и баллоны для воды нужно хранить в отдельном помещении, а при его отсутствии - в плотно закрываемом шкафчике, изготовленном из легко поддающихся мойке и дезинфекции материалов.

Вода очищенная и вода для инъекций на рабочие места подается через трубопроводы, причем подача воды регулируется таким образом, чтобы воздух не попадал в трубопровод и не образовывал воздушные пробки. После окончания работы вода из трубопровода полностью сливается. Воду можно также подавать на рабочие места в баллонах или сборниках.

Мытье и дезинфекция трубопроводов производится перед сборкой и регулярно в процессе эксплуатации 1 раз в 14 дней. В обязательном порядке обработка трубопроводов осуществляется при неудовлетворительных результатах бактериологических исследований. Для обеззараживания стеклянных и металлических трубопроводов через них пропускается острый пар от автоклава в течение 0,5 ч. Трубопроводы из полимерных материалов и стекла стерилизуют 6 % раствором пероксида водорода в течение 6 ч с последующим промыванием водой очищенной.

Вода для инъекций используется свежеперегнанной, хранится в асептических условиях при температуре 5-20°C, годна к употреблению не более 24 ч. Воду очищенную можно хранить не более 3 суток.

В воде очищенной, используемой для изготовления стерильных растворов сразу же после получения, или используемой после стерилизации для изготовления глазных капель и концентрированных растворов асептическим способом, допускается 10-15 непатогенных микроорганизмов. Содержание кишечной палочки и протей в воде очищенной и других лекарственных формах не допускается.

### **Гигиенические требования к аптечной посуде**

Особое значение для качественного приготовления лекарственных средств в аптеке имеет используемая посуда. Новая посуда и посуда, бывшая в употреблении в неинфекционных отделениях лечебно-профилактических организаций, моется снаружи и изнутри водопроводной водой для удаления механических загрязнителей и остатков лекарственных веществ, замачивается в моющем или моюще-дезинфицирующем средстве, затем моется в этом же растворе с помощью ерша или моечной машины. После мытья посуда ополаскивается 5 раз проточной водопроводной водой и 3 раза водой очищенной.

Аптечная посуда, бывшая в употреблении в инфекционных отделениях лечебно-профилактических организаций, а также посту-

пившая от населения, в обязательном порядке дезинфицируется в соответствии с инструкцией. После дезинфекции посуда промывается проточной водопроводной водой до исчезновения запаха дезинфектанта, моется моющими средствами и ополаскивается водой водопроводной и водой очищенной.

Степень чистоты вымытой посуды проверяется визуально по отсутствию посторонних объектов и по равномерности стекания воды со стенок после ополаскивания. Качество ополаскивания от моющих средств контролируется с помощью спиртового раствора фенолфталина и потенциометрическим методом.

Вымытая посуда стерилизуется, укупоривается и хранится в плотно закрывающихся шкафах, выкрашенных изнутри светлой масляной краской или покрытых пластиком. Срок хранения стерильной посуды, используемой для изготовления и расфасовки лекарственных форм в асептических условиях, не более 24 ч.

Важное внимание уделяется также чистоте резиновых и полиэтиленовых пробок, алюминиевых колпачков, которые обрабатывают в соответствии с инструкцией по санитарно-гигиеническому режиму в аптечных организациях, утверждённой Приказом № 130 от 06.06.1994 г.

### **Гигиенические требования к аптечному изготовлению лекарственных форм**

В аптеке изготавливаются порошки, растворы, суспензии, эмульсии, настои, отвары, мази и некоторые другие лекарственные формы.

Технологический процесс изготовления порошков включает стадии измельчения, просеивания, смешивания, дозирования, упаковки и оформления.

Технология изготовления растворов предусматривает проверку доз вещества, расчет количества растворителя, растворение, фильтрование, упаковку, укупорку, оформление и контроль качества.

Для приготовления настоев и отваров проводится измельчение растительного сырья, настаивание на кипящей водяной бане или при комнатной температуре в инфундирных аппаратах, процеживание и отжим сырья, измерение объема и доведение его водой до выписанного в прописи, контроль качества.

Технология изготовления мазей включает процессы плавления, растворения, диспергирования, эмульгирования, упаковки, оформления, контроля качества.

Лекарственные вещества для изготовления порошков, растворов, суспензий, эмульсий, настоев, отваров, мазей хранят в плотно закрытых штангласах, которые перед заполнением моются и стерилизуются. Вспомогательный материал, используемый для изготовления и расфасовки лекарственных форм, подготавливается, стерилизуется и хранится в биксах. Аптечная посуда моется, стерилизуется и хранится не более 3 суток.

В начале каждой смены весы, шпатели, ножницы и другой мелкий аптечный инвентарь протирается спирто-эфирной смесью (1:1) или 3 % раствором пероксида водорода. Бюреточные установки и пипетки 1 раз в 10 дней освобождают от концентратов и моют горячей водой (50-60°C) с 3 % раствором пероксида водорода и 0,5 % моющего средства, затем прополаскивают водой очищенной. Смывные воды обязательно контролируют на остаточные количества моющих средств.

После каждого взвешивания или отмеривания лекарственных средств горлышко и пробка штангласа, ручные весы вытираются салфеткой из марли. Остатки жира после изготовления мазей удаляются при помощи картона, бумаги, лигнина, а ступки моются и стерилизуются.

### **Гигиенические требования к аптечному изготовлению лекарственных форм в асептических условиях**

К стерильным лекарственным формам, изготавливаемым в аптеке, относятся растворы для инъекций, глазные капли, препараты для новорожденных и детей до 1 года жизни. Для их изготовления аптека должна иметь разрешение учреждений государственного санитарного надзора, которое выдается сроком до 3 лет.

Технология изготовления лекарственных форм для инъекций включает подготовку помещения, лекарственных веществ и растворителя, приготовление раствора путем взвешивания, отмеривания компонентов и растворения их, фильтрование, фасовку, укупорку и маркировку, стерилизацию высокой температурой, фильтрованием, ультрафиолетовыми лучами или химическими веществами, контроль качества и оформление.



Для приготовления глазных капель в асептических условиях проводят растворение веществ, фильтрацию раствора в стерильный флакон, контроль качества и количества, укупорку флакона пробкой, обкатку алюминиевым колпачком, маркировку и стерилизацию.

Персонал, занимающийся изготовлением лекарственных форм в асептических условиях, при входе надевает специальную обувь, моет и дезинфицирует руки, надевает стерильный халат, комбинезон или брючный костюм со шлемом, 4-слойную марлевую маску, шапочку, бахилы. При этом одежда должна быть собрана на запястьях и высоко на шее, волосы должны быть тщательно убраны под плотно прилегающую шапочку или косынку. Персоналу запрещается носить объемную ворсистую одежду под стерильной санитарной одеждой. Стерильная марлевая маска должна меняться каждые 4 ч.

Комплект одежды стерилизуется и хранится в закрытых биксах 3 суток. Одежда из вскрытых биксов используется в течение 24 ч. Обувь персонала асептического блока перед началом и после окончания работы дезинфицируют и хранят в закрытых шкафах или ящиках в шлюзе.

Сырье, используемое для изготовления стерильных лекарственных средств, хранят в плотно закрывающихся шкафах в штангласах с пометкой «Для стерильных лекарственных форм». Применение средств малой механизации при изготовлении лекарств в асептических условиях допускается при возможности их обеззараживания или стерилизации.

Концентрированные растворы и полуфабрикаты изготавливаются при соблюдении правил асептики и хранятся в условиях, исключаящих их загрязнение. Применяемые для изготовления лекарственных форм вата, марля, пергаментная и фильтровальная бумага, целлофан и другой вспомогательный материал стерилизуется в биксах и хранится в течение 3 суток. Материал из вскрытых биксов используется в течение 24 ч.

Для контроля парового метода стерилизации применяется бензойная кислота с индикатором, сера элементарная без индикатора, ТВИ ИС-120, воздушного - винная кислота, тиомочевина без индикатора, ТВИ ИС-180.

Приготовленные в асептических условиях растворы контролируются на содержание микроорганизмов. В 5 % растворе глюкозы, 0,9 % натрия хлорида, 0,25 % новокаина, 2 % Рингера-Локка для инъекций, глазных каплях с 20 % и 30 % растворами сульфацила натрия, 1 % атропина сульфата допускается не более 20-30 непатогенных мик-

роорганизмов. В виде исключения в указанных растворах может быть до 50 микробов. В глазных каплях, содержащих 1 % раствор дикаина, 1 % этилморфина гидрохлорида, 2 % калия йодида, 0,25 % цинка сульфата может быть не более 5-7 непатогенных микроорганизмов, в глазных каплях с 1 % раствором пилокарпина гидрохлорида - 10-15.

Общее количество колоний микроорганизмов в воздухе помещений асептического блока до работы должно быть не выше  $500/\text{м}^3$ , после работы - не выше  $1000/\text{м}^3$ , золотистые стафилококки, плесневые и дрожжевые грибы не должны обнаруживаться в  $250 \text{ дм}^3$  до и после работы.

### Мероприятия по борьбе с пирогенностью

Применение для инъекций стерильных растворов, содержащих в своем составе пирогены, может привести к развитию у человека *пирогенной реакции*. Пирогенами являются микроорганизмы, их метаболиты и продукты деструкции, примеси ионов и материалы термоокислительного распада полимеров. При изготовлении лекарственных средств, особенно инъекционных растворов, реальную опасность представляют бактериальные пирогены, которые образуются в результате жизнедеятельности и распада микроорганизмов. Это погибшие микробные клетки, по химическому составу являющиеся высокомолекулярными соединениями. Носителями пирогенности у одних микроорганизмов являются белковые фракции, у других – липополисахаридные. Пирогенные вещества имеют размер от 1 до 50 нм, хорошо растворяются и легко проходят через фильтры с порами до 50 нм, термостабильны.

Биологическая активность пирогенных веществ чрезвычайно высока. При попадании в организм человека даже 1,5 мкг пирогенов может возникнуть пирогенная реакция. С учётом индивидуальных особенностей организм по-разному реагирует на попадание пирогенов. Наиболее характерны повышение температуры тела, озноб, головная боль, тошнота, нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы, иногда коллапс. В некоторых случаях тяжёлые лихорадочные состояния заканчиваются смертью. Температура тела повышается через 0,5-1 ч и достигает наибольшего значения через 1,5-2 ч после инъекции, Высокая температура держится 5-6 ч, затем в течение 1-2 ч

при благоприятном течении и исходе снижается до нормы, а иногда ниже.

Основной причиной пирогенности воды является заброс капель неперегнанной воды в готовую и нарушение санитарно-гигиенических требований при транспортировке и хранении. В инъекционные растворы микроорганизмы попадают с аптечной посуды и предметов, которые связаны непосредственно с водой для инъекций.

В устранении пирогенности большую роль играет соблюдение идеальной чистоты и стерильности в асептическом блоке. Для получения апиrogenной воды в аптеках используются специальные дистилляторы (АА-1, Аква RO-50), имеющие устройства для задержки капель неперегнанной воды и закрытия водосборника, в котором вода выдерживается при температуре 80°C и выше, что препятствует развитию микрофлоры. Освободиться от пирогенов можно путём пропускания раствора через адсорбционные колонки с активированным углем, целлюлозой, ионообменными смолами, а также через ультрафильтрационные ацетатные мембраны (УАМ-100М).

В дистилляционной, где происходит получение апиrogenной воды, должен соблюдаться строгий санитарно-гигиенический режим и создаваться асептические условия. Перед началом работы производится тщательная влажная уборка и дезинфекция помещения, обеззараживается воздух и рабочие поверхности. Особое внимание уделяют правилам хранения, обработки и дезинфекции посуды. Поскольку возможно развитие пирогенных реакций под влиянием остаточных количеств поверхностно-активных веществ, проводится тщательное ополаскивание посуды под проточной водой. Следует заметить, что контроль по фенолфталеиновой пробе нередко даёт отрицательные результаты на новые моющие средства с более выраженной кислой средой. Полноту смыва моющих средств можно более точно определить по величине рН потенциометрическим методом.

Для очистки от пирогенных веществ стеклянные трубки, баллоны и сборники воды для инъекций обрабатывают 1 раз в 14 дней горячим подкисленным 1 % раствором перманганата калия в течение 0,5 ч, а затем 6 % раствором пероксида водорода. После обработки трубки, баллоны и сборники тщательно промывают свежеперегнанной очищенной водой до отрицательной реакции на сульфат-ион. Баллоны и сборники воды очищенной можно обработать изнутри 1 раз в 14 дней 3 % раствором пероксида водорода с 0,5 % раствором моющего средства, ополоснуть 3-4 раза водой очищенной и пропарить острым паром в течение 0,5 ч. Обработка трубопроводов и сбор-

ников регистрируется в специальном журнале. Контроль за пирогенностью включает проведение биологических проб на животных, а также микробиологические исследования лекарственных форм и воды до стерилизации. В ряде случаев применяется метод, включающий изучение реакции на пирогены амёб *Limulus polyphemus*. Оценка пирогенности растворов с помощью физико-химических методов находит ограниченное применение вследствие малых концентраций пирогенов. Наиболее доступным является метод, основанный на реакции образования геля с 3 % раствором калия гидроксида.

### **Борьба с плесенью в помещениях аптек**

Рост плесени на аптечных объектах может быть вызван нарушением целостности воздуховодов и мест забора воздуха приточно-вытяжной вентиляцией, низким качеством влажной уборки и дезинфекции помещений после проведения ремонтных работ, несоблюдением требований архитектурно-планировочных решений, нарушением санитарно-гигиенического режима в помещениях, несоответствием параметров микроклимата нормативным показателям, нарушением рецептуры и технологии материалов, используемых для отделки потолков, стен и пола, недостаточной гидроизоляции конструктивных элементов здания, нарушением технологии обработки и покраски труб в системах горячего и холодного водоснабжения, отопления, канализации.

В зависимости от характера выявленных нарушений проводятся соответствующие мероприятия по ликвидации и профилактике дальнейшего роста плесени. Они могут касаться исправления дефектов кровли, гидроизоляции фундаментов. Рост плесени может быть предотвращён путём использования в побелочных смесях медного купороса (100 см<sup>3</sup> 10 % раствора на 1 дм<sup>3</sup> смеси) или других антисептиков. Целесообразно применение фунгицидных добавок в отделочные материалы, оптимизация планировки помещений. Достаточно эффективными в борьбе с плесенью являются осушители от повышенной влажности, рациональная приточно-вытяжная вентиляция, санация вентиляционного тракта, формирование рациональных направлений движения воздуха в производственных помещениях, использование воздухоочистителей или стерилизаторов воздуха.

Мероприятия по улучшению качества воды очищенной и воды для инъекций заключаются в проведении замены или дезинфекции

водопроводов, сборников воды и иного оборудования, поражённого плесенью. С этой целью вначале проводят микробиологическую идентификацию плесени и определение её чувствительности к дезинфицирующим препаратам. После этого проводят дезинфекцию поверхностей воздухопроводов, водопроводов и воздуха с помощью гидропультов с использованием пероксида водорода и других разрешённых к применению дезсредств.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.**

1. Гигиена аптечных организаций.
2. Аптека – основное структурное подразделение аптечной сети.
3. Лицензирование фармацевтической деятельности.
4. Гигиенические требования к планировке, отделке и оборудованию больничных аптек.
5. Гигиенические требования к планировке, отделке и оборудованию производственных аптек.
6. Гигиенические требования к планировке, отделке и оборудованию аптек готовых лекарственных форм, аптечных пунктов и аптечных киосков.
7. Гигиенические требования к освещению аптек.
8. Гигиенические требования к отоплению аптек.
9. Гигиенические требования к вентиляции аптек.
10. Гигиенические требования к микроклимату аптек.
11. Гигиенические требования к водоснабжению и очистке аптек.
12. Гигиенические требования к содержанию аптек.
13. Проведение дезинфекции, дезинсекции и дератизации в аптеках.
14. Гигиенические требования к получению воды очищенной и воды для инъекций в аптеках.
15. Гигиенические требования к аптечной посуде.
16. Гигиенические требования к аптечному изготовлению лекарственных форм.
17. Гигиенические требования к аптечному изготовлению лекарственных форм в асептических условиях.
18. Мероприятия по борьбе с пирогенностью.
19. Борьба с плесенью в помещениях аптек.

## ГЛАВА 3

### ГИГИЕНА КОНТРОЛЬНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ

В Республике Беларусь Государственный контроль качества лекарственных средств осуществляет Республиканская контрольно-аналитическая лаборатория, подчиняющаяся Республиканскому центру экспертиз и испытаний в здравоохранении, а также шесть аккредитованных испытательных лабораторий УП «Фармация», отдел качества Республиканского аптечного склада, НИИ эпидемиологии и микробиологии и другие организации.

Контроль качества лекарственных средств, выпускаемых на биохимико-фармацевтических предприятиях, проводит отдел технического контроля. Качество лекарственных средств, изготавливаемых в производственных аптеках, проверяется провизорами-аналитиками в аналитических кабинетах аптеки (при отсутствии кабинета – на аналитических столах).

В составе Республиканского центра экспертиз и испытаний в здравоохранении функционируют управление лекарственных средств, управление гигиенической регламентации и регистрации, управление медицинской техники.

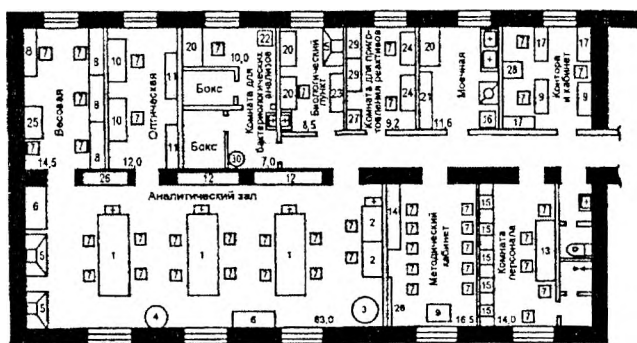
В составе Министерства здравоохранения организованы также Фармакологический и Фармакопейный комитеты. Фармакологический комитет является экспертным органом по всем вопросам, связанным с разрешением к применению в медицинской практике лекарственных средств. Фармакопейный комитет является экспертным органом по всем вопросам, связанным с утверждением нормативной документации, регламентирующей качество лекарственных средств.

Контрольно-аналитическая лаборатория является аптечным учреждением, которое предназначено в основном для контроля качества лекарственных средств. В штат контрольно-аналитической лаборатории входят заведующий-провизор, заместитель заведующего, провизор-аналитик, санитарка-мойщица, бухгалтер, секретарь-машинистка, водитель.

## Гигиенические требования к размещению и планировке контрольно-аналитических лабораторий

Согласно П8-04 к СНиП 2.08.02-89 контрольно-аналитические лаборатории *размещаются* в отдельном здании на изолированном земельном участке, в специально выделенном помещении УП «Фармация», аптечного склада, аптеки, имеющим отдельный вход. Помещения лаборатории не допускается размещать в подвальных этажах. Участок, на котором располагается контрольно-аналитическая лаборатория должен быть на чистой, возвышенной, хорошо инсолируемой и проветриваемой территории, иметь разгрузочные площадки и подъездные пути.

В зависимости от оплаты труда руководителей контрольно-аналитические лаборатории делятся на 4 группы. Они включают производственные помещения, помещения хранения, помещения для проведения организационно-методической работы, служебные и бытовые помещения (рис. 14).



**Рис. 14.** Планировка контрольно-аналитической лаборатории: 1 – стол лабораторный аналитический; 2 – стол для стажеров; 3, 4 – столы для титрования растворов; 5 – шкаф вытяжной; 6 – стол для нагревательных приборов; 7, 9 – столы; 8 – полка для весов; 10 – стол для физико-химических приборов; 11 – шкаф для приборов; 12 – шкаф материальный; 13 – стол для приёма пищи; 14 – шкаф книжный; 15 – шкаф для одежды; 16 – шкаф сушильный; 17, 23 – шкафы; 18 – дистиллятор; 19 – мойка; 20 – стол; 21 – шкаф для посуды; 22 – термостат; 24 – стол лаборанта; 25 – стол для эксикаторов; 26 – шкаф-витрина для контрольных образцов; 27 – шкаф-сейф для огнеопасных веществ; 28 – картотека; 29 – шкаф для сухих реактивов; 30 – автоклав.

В состав *производственных помещений* контрольно-аналитической лаборатории входят помещения для проведения контроля качества лекарственных средств химическими, физическими и физико-химическими методами, помещения для микробиологического контроля, биологического контроля, а также помещения для приготовления, хранения и отпуска титрованных растворов и реактивов (таблица 3.1).

Основным производственным помещением контрольно-аналитической лаборатории является аналитическая. В аналитической проводится контроль качества лекарственных средств химическими, физическими и физико-химическими методами. Она может быть смежной с весовой и физико-химической.

Оптимальной ориентацией аналитической является южное и юго-восточное направления. Весовая, физико-химическая и хроматографическая ориентируются на север или северо-запад.

Помещения для микробиологического контроля служат для определения микробного загрязнения лекарственных средств, воды, оборудования, стен, рук персонала аптек. Они размещаются в непроходной зоне, изолированно от других помещений лаборатории. Не допускается размещение бактериологического отделения в подвальных и цокольных этажах здания.

Для организации работы бактериологического отделения обеспечивается необходимый набор помещений, который зависит от вида производимых исследований, их номенклатуры и объема, оснащенности лабораторным оборудованием, численности работающих. На каждое рабочее место специалиста выделяется не менее  $6 \text{ м}^2$  помещения, при одном рабочем месте в помещении его площадь должна быть не менее  $12 \text{ м}^2$ . На одно рабочее место в боксе требуется не менее  $5 \text{ м}^2$  площади, на каждое дополнительное рабочее место -  $3 \text{ м}^2$ .

В состав помещений бактериологического отделения контрольно-аналитической лаборатории входят посевная, термостатная, диагностическая, средоварная с боксом, стерилизационная, моечная-дистиляционная, помещение хранения. Между помещениями обеспечивается последовательная связь в соответствии с технологическим процессом: посевная - термостатная - диагностическая - стерилизационная - моечная-дистиляционная.



Таблица 3.1. Состав и площади помещений (м<sup>2</sup>) контрольно-аналитических лабораторий (из П8-04 к СНиП 2.08.02-89)

Состав помещений	Тип КАЛ			
	IV	III	II	I
	Площадь, м <sup>2</sup>			
<b>Производственные помещения</b>				
1 Аналитическая	50	62	116	170
2 Весовая	12	12	18	24
3 Физико-химическая, оптическая	12	24	24	24
4 Вытяжная	12	12	24	24
5 Хроматографическая с кладовой для газов-носителей	-	-	12+4	24+6
6 Лаборантская	24	30	36	36
7 Моечная-дистилляционная	18	18	24	24
8 Экспедиционная с ожидальной	-	-	8+6	8+6
9 Помещения для микробиологического контроля <sup>1</sup> :				
- посевная (с двумя боксами) 42+(4+2)×2	-	-	54	54
- термостатная	-	-	18	18
- диагностическая	-	-	15	15
- средоварная с боксом 30+(4+2)	-	-	36	36
- стерилизационная	-	-	10×2	10×2
- моечная-дистилляционная	-	-	24	24
- кладовая	-	-	10	10
10. Помещения для биологического контроля <sup>1</sup> :				
- биологическая	-	-	15	15
- ранарий	-	-	9	9
<b>Помещения хранения</b>				
11. Сухих реактивов	-	-	9	9
12. Кислот и щелочей	-	-	9+9	9+9
13. Огнеопасных и взрывоопасных веществ	-	-	9	9
14. Ядовитых, наркотических веществ	-	-	6	6
15. Лабораторного стекла <sup>2</sup>	12	12	15	15
16. Оборудования <sup>2</sup>	6	6	9	9
17. Архива	4	4	6	6
18. Остатков от анализов	-	-	9	9
<b>Помещения для проведения организационно-методической работы</b>				
19. Методическая	21			30
20. Конференц-зал <sup>1</sup>	-	80	100	200
<b>Служебные и бытовые помещения</b>				
21. Кабинет заведующего	12	12	12	12
22. Кабинет заместителя заведующего	-	-	8	12
23. Комната персонала	12	15	18	24
24. Гардеробная	0,55	на	шкаф	
25. Кабина личной гигиены <sup>1</sup>	-	-	3	3
26. Душевая	-	-	3	3
27. Уборные	3	3	3	3+3
28. Комната хранения предметов	4	4	4	4

Примечание: В контрольно-аналитических лабораториях при аптечных складах и фармацевтических производственных предприятиях помещения, указанные в поз. 8, 9, 19, 20 не предусматриваются; <sup>1</sup>Предусматривается заданием на проектирование; <sup>2</sup>Могут быть объединены в одно помещение

В бактериологическом отделении выделяют «чистую» и «грязную» зоны. В «чистой» зоне располагаются препаратная, моечная, средоварная с боксами для разлива сред, стерилизационная, помещение с холодильниками для хранения питательных сред и диагностических препаратов, комната для работы с документацией и литературой, комната для надевания рабочей одежды, кладовая. В «грязной» зоне располагают помещение для приема, регистрации проб и выдачи результатов, комнаты для проведения бактериологических исследований, боксы, диагностическая, термостатная, автоклавная. Также может быть предусмотрено оборудование душевой, автономной приточно-вытяжной вентиляции с установкой фильтров тонкой очистки воздуха, выбрасываемого из «грязной» зоны.

В составе бактериологического отделения выделяются отдельные помещения для хранения сухих питательных сред, химических реактивов, бактерийных, препаратов, нестерильной лабораторной посуды, контейнеров, тележек, дезинфицирующих средств, бланков учетно-отчетной формы, уборочного инвентаря.

Двери в помещениях бактериологического отделения должны открываться в сторону выхода из помещений. Ширина дверных проемов в автоклавных должна быть не менее 1,2 м, в диагностической, комнатах и кабинетах - не менее 0,9 м.

Для создания асептических условий при проведении микробиологических исследований и других работ, а также предотвращения микробиологического загрязнения внешней среды в составе отделения предусматривается устройство боксов. Вход в бокс для исследований предусматривается через шлюз из помещений для исследований или общего коридора бактериологического отделения. Допускается устройство в шлюзе раковины для мытья рук с подводкой горячей и холодной воды.

Биологическое отделение располагается вдали от аналитической, вытяжной, хроматографической, лаборантской и помещений хранения в целях изоляции от работ, требующих применения органических растворителей. Предусматривается помещение для содержания лягушек – ранарий. Биологическая должна быть защищена от прямых солнечных лучей. Лучшей ориентацией для нее является северная или северо-западная сторона.

## **Гигиенические требования к оборудованию и отделке помещений**

Помещения контрольно-аналитической лаборатории оснащаются аналитическими столами, столами для титрованных растворов, столами для приготовления реактивов, сейфом для хранения взрывчатых и огнеопасных веществ, витриной для контрольных образцов, шкафами для хранения приборов, полками для весов и другим оборудованием и мебелью в соответствии с технологическим процессом.

*Поверхность оборудования* должна быть гладкой, устойчивой к воздействию лекарственных средств, моющих и дезинфицирующих средств, химических веществ. Рабочие столы следует покрывать пластиком.

Для мытья рук персонала в шлюзах моечной, туалета должны быть установлены умывальники, которые оборудуют педальными кранами или кранами с локтевым приводом. Рядом с умывальником устанавливают емкости с дезинфицирующими растворами и электрополотенца.

Оборудование и мебель в помещениях нужно размещать так, чтобы они не закрывали источники света и не препятствовали уборке.

В теплый период года окна снаружи или между рамами должны быть оборудованы солнцезащитными жалюзи или маркизами. Открывающиеся фрамуги и форточки защищаются металлическими или пластмассовыми сетками с размерами ячеек не более 2×2 мм.

*Внутренняя отделка помещений* должна допускать влажную уборку с использованием моющих и дезинфицирующих средств. Отделка стен производственных помещений, а также гардеробных, душевых, кладовых, туалета допускает на высоту 1,8 м покрытие масляной краской или облицовку кафельной глазурованной плиткой светлых тонов, а выше - покрытие вододисперсионными красками. Потолки во всех помещениях окрашивают водной краской. Полы в контрольно-аналитической лаборатории должны быть утепленными, гладкими, легко поддаваться влажной обработке с применением моющих и дезинфицирующих средств. Наиболее рациональными в гигиеническом отношении покрытиями полов в производственных помещениях является бесшовный релин или линолеум.

В административных помещениях, коридорах, комнате персонала стены можно оклеивать влагостойкими обоями, а полы устраивать деревянными.

Внутренняя отделка помещений бактериологического отделения выполняется в соответствии с их функциональным назначением. Поверхность пола, стен и потолка в помещениях «грязной» зоны должна быть гладкой, без щелей, легко обрабатываемой, устойчивой к действию моющих и дезинфицирующих средств, полы не должны быть скользкими, окна и двери должны быть герметичными. Все применяемые для отделки помещений полимерные материалы должны быть из числа разрешенных органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Поверхность стен диагностической на высоту 1,5 м от пола, автоклавных - на всю высоту покрывается глазурованной плиткой. Покрытие потолка и стен выше 1,5 или 2 м от пола допускается силикатными красками, для отделки потолка может применяться покрытие масляными или вододисперсионными красками. Стены, пол и потолок бокса должны быть облицованы материалом, устойчивым к действию дезинфицирующих средств.

В бактериологическом отделении не допускается применение подвесных потолков. Полы покрываются материалом, устойчивым к действию дезинфицирующих средств. В моечной пол покрывается керамической плиткой, покрытие пола в автоклавных должно быть выполнено из электроизолирующего материала (метлахская плитка или другой аналогичный материал). Линолеумные покрытия полов помещений не должны иметь дефектов, должны быть гладкими, плотно пригнанными к основанию, швы примыкающих друг к другу листов линолеума должны быть тщательно пропаяны. Устройство покрытия пола должна обеспечивать беспрепятственное проведение его уборки и дезинфекции.

В местах установки раковин и других санитарно-технических приборов, следует предусматривать отделку стен глазурованной плиткой или другими влагостойкими материалами на высоту 1,6 м от пола и на ширину более 20 см оборудования и приборов с каждой стороны.

#### **Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству и содержанию**

При *естественном освещении* в аналитической, весовой, хроматографической, помещениях микробиологического и биологического контроля световой коэффициент должен быть 1:4, коэффициент естественной освещенности – 2 %. В моечных, административных и сани-

тарно-бытовых помещениях световой коэффициент допускается до 1:6 – 1:8, коэффициент естественной освещенности – 0,5 – 1 %. Угол падения света во всех помещениях должен быть не менее 27°, угол отверстия – 5°.

При ориентации окон на юг необходимо предусмотреть защиту рабочих столов от попадания прямого солнечного света путем использования светозащитных пленок, жалюзи из материала, устойчивого к дезинфектантам.

В производственных помещениях оборудуется *искусственное общее и местное освещение* с использованием люминесцентных ламп. Уровень искусственной освещенности люминесцентными лампами должен составлять не менее 500 лк. В административных и санитарно-бытовых помещениях уровень искусственного освещения люминесцентными лампами должен быть 150-200 лк, лампами накаливания – 75-100 лк. Искусственным освещением обеспечиваются все без исключения помещения. Контроль за уровнем освещенности рабочих мест производится не реже одного раза в год.

В контрольно-аналитической лаборатории устраивается естественная и искусственная вентиляция. *Естественная вентиляция* осуществляется через фрамуги, форточки, вытяжные каналы в стенах здания. В производственных помещениях оборудуется *искусственная общеобменная приточно-вытяжная вентиляция* с преобладанием вытяжки над притоком +3-4. *Местная вентиляция* в виде вытяжного шкафа устанавливается в аналитической, весовой, хроматографической. В помещениях целесообразно кондиционирование воздуха.

Помещения контрольно-аналитических лабораторий должны иметь *центральное водяное или лучисто-панельное отопление*.

Отопление и вентиляция обеспечивают *комфортный микроклимат*. Температура воздуха должна быть 18-20°C, относительная влажность – 40-60 %, скорость движения воздуха – 0,1-0,2 м/с. В весовой, физико-химической и хроматографической воздух должен быть сухим, не разрешается подводка воды и газа. Ранарий организуется без окон и отопления, с двумя бетонными ваннами, подводкой сетей водопровода и канализации. Оптимальная температура в ранарии 3-10°C.

К помещениям хранения, помещениям для проведения организационно-методической работы, служебным и бытовым помещениям контрольно-аналитической лаборатории предъявляются такие же санитарно-гигиенические требования, как и к аналогичным помещениям аптеки.

Помещения контрольно-аналитических лабораторий должны постоянно содержаться в чистоте и своевременно ремонтироваться. Производственные помещения должны подвергаться влажной уборке с применением моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с Приказом МЗ РБ №130 от 6.06.94 «Об утверждении инструкции по санитарно-гигиеническому режиму аптечных учреждений». Полы должны мыться 1 раз в смену, а стены и двери - 1 раза в неделю. Оконные стекла, рамы и пространство между ними моются горячей водой с мылом или моющими средствами 1 раз в месяц, при этом снаружи окна моются только в теплое время года.

Оборудование производственных помещений подвергается ежедневной уборке, шкафы для хранения реактивов и исследуемых лекарственных препаратов убираются 1 раз в неделю. Раковины для мытья рук и санитарные узлы обрабатывают моюще-чистящими препаратами и дезинфицируют ежедневно. В производственных помещениях в конце каждой смены столы тщательно моются горячей водой с моющими средствами, а перед началом работы новой смены протираются влажной чистой ветошью. Для уборки производственных помещений, туалетов выделяется уборочный инвентарь, который маркируется и используется по назначению. Хранение его осуществляется в специально выделенном шкафу или комнате раздельно. Ветошь, предназначенная для уборки производственного оборудования, после дезинфекции и сушки хранится в чистой, промаркированной, плотно закрытой таре.

Особое значение для поддержания санитарно-гигиенического и противоэпидемического режима имеет дезинфекция, дезинсекция и дератизация. Для химической дезинфекции применяются дезинфицирующие средства, разрешенные к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Для обеззараживания воздуха физическим методом в производственных помещениях на высоте 2,0-2,2 м от пола устанавливаются бактерицидные облучатели с мощностью неэкранированных ламп 2-2,5 Вт/м<sup>3</sup> помещения, экранированных ламп - 1 Вт/м<sup>3</sup>. Облучатели должны включаться на 1 ч после проведения текущей уборки и на 2 ч после генеральной уборки.

Контроль за соблюдением санитарно-гигиенического режима в контрольно-аналитических лабораториях осуществляется химическими и бактериологическими методами. Бактериологический контроль осуществляется 1 раз в квартал и по мере необходимости. Оперативные санитарно-микробиологические исследования осуществляются

бактериологическими отделами контрольно-аналитических лабораторий, а плановая проверка – бактериологическими лабораториями территориальных центров гигиены и эпидемиологии.

В бактериологическом отделении системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать нормативное качество воздушной среды помещений, исключить загрязнение наружного воздуха и помещений вредными веществами, микроорганизмами и запахами, исключить потоки воздушных масс из помещений «грязной» зоны в помещения «чистой» зоны, не создавать шума, превышающего допустимые уровни, быть удобными для текущего обслуживания и ремонта.

Бактериологическое отделение контрольно-аналитической лаборатории должно иметь самостоятельную систему вентиляции, изолированную от других вентиляционных систем. Вытяжная вентиляция с механическим побуждением без устройства организованного притока предусматривается из автоклавных, моечной, душевой. В производственных помещениях бактериологического отделения не допускается устройство вытяжной вентиляции с естественным воздухообменом. Забор наружного воздуха для систем вентиляции должен производиться на высоте не менее 1 м от поверхности земли, а удаление воздуха системами вытяжной вентиляции должно производиться через воздухопроводы, выведенные на кровлю здания выше на 1 м от конька крыши. Устройство системы вытяжной вентиляции должно обеспечивать возможность установки бактериологических фильтров при работе в чрезвычайных условиях или в военное время. Независимо от наличия проточно-вытяжной вентиляции оконные проемы помещений (кроме боксов), должны быть обеспечены легко открывающимися форточками или фрамугами.

Помещение для микробиологических исследований на кишечные инфекции оборудуется вытяжным шкафом с обеспечением скорости движения воздуха в рабочем проеме не менее 0,5 м/с. Для очистки воздуха от бактерий в помещениях могут использоваться рециркуляционные воздухоочистители или бактерицидные облучатели. Бактерицидное облучение проводится после влажной уборки, вход в помещение разрешается через 0,5 ч после отключения.

Бактериологическое отделение лаборатории оборудуется водопроводом, канализацией, горячим водоснабжением. Комната приема проб, посевная, диагностическая, автоклавные, моечная, препаратурская, средоварная должны оборудоваться водопроводными раковинами.

нами с подводкой горячей и холодной воды для мытья рук сотрудников.

Нагревательные приборы центрального отопления должны иметь гладкую легкодоступную для уборки поверхность и располагаться без ограждений у наружных стен под окнами. В боксах наличие отопительных приборов не допускается.

Оборудование бактериологического отделения контрольно-аналитической лаборатории должно соответствовать номенклатуре проводимых исследований с соблюдением методик исследования и режима работы с бактериальными штаммами, учётом их групп патогенности. Расстановка оборудования должна обеспечивать свободный доступ к нему при его эксплуатации и обслуживании, не создавать аварийности при работе. Оборудование и мебель должны быть прочными, без острых краев и шероховатостей, изготовленными из устойчивых к действию дезинфектантов материалов.

Диагностические столы покрываются пластиком или другим материалом, устойчивым к действию дезинфицирующих средств и фламбированию горящим спиртовым факелом, не должны иметь швов и трещин. Приборы, оборудование и средства измерений, используемые в работе, должны быть аттестованы, технически исправны, подвергаться метрологическому контролю в установленные сроки и иметь технический паспорт.

Уборка производственных помещений бактериологического отделения проводится влажным способом с использованием водно-мыльных растворов в «чистой» и с применением дезинфицирующих растворов и моющих средств в «грязной» зоне. После уборки производственные помещения облучают бактерицидными лампами в течение 1 ч.

Персонал допускается к работе с бактериальным материалом только после проведения инструктажа по соблюдению требований биологической безопасности. Последующие инструктажи проводятся не реже 2 раз в год. Посторонние лица в бактериологическое отделение не допускаются.

Доставка в бактериологическое отделение материала для исследования осуществляется в специальных контейнерах, биксах или сумках-холодильниках. Во время работы двери боксов должны быть закрыты, выход из бокса во время проведения работы запрещается. При пипетировании пользуются только резиновыми грушами или автоматическими устройствами. Во время работы все инструменты, имевшие контакт с бактериальным материалом, фламбируются в пла-



мени горелки или сбрасываются в емкости с дезинфицирующим раствором. Все емкости для обеззараживания должны быть промаркированы.

По окончании работы все объекты, содержащие бактериальные материалы, убираются в хранилища, проводится дезинфекция рабочих поверхностей столов дезинфицирующим раствором или фламбируется горящим факелом. Остатки материала уничтожаются автоклавированием или путем погружения в дезинфицирующие растворы. Выделенные культуры микроорганизмов и коллекционные штаммы хранятся в отдельном, специально выделенном холодильнике.

Автоклавирование проводится персоналом, имеющим свидетельство об окончании специальных курсов. Работы по автоклавированию материала, стерилизации питательных сред и лабораторной посуды, производящиеся в одной автоклавной, разделяются во времени.

Запрещается сброс в канализационную сеть и удаление с бытовым мусором не обеззараженного бактериального материала.

По окончании отдельных этапов исследования персонал обязан обработать руки дезинфицирующим раствором и вымыть с мылом. По окончании рабочей смены персонал обрабатывает и моет руки, снимает спецодежду и снова моет руки.

Сотрудники бактериологического отделения обеспечиваются медицинскими халатами (пижамами, комбинезонами), шапочками, сменной обувью и другими средствами индивидуальной защиты. Рабочая одежда и обувь хранятся отдельно от личной одежды. При проведении исследований в боксах производится смена медицинского халата на специальный (противочумный или хирургический), дополнительно используются резиновые перчатки, тапочки и, при необходимости, маски или респираторы. Смена рабочей одежды проводится по мере загрязнения, но не реже 1 раза в неделю. Перед сдачей в стирку одежда обеззараживается.

Текущая уборка помещений проводится ежедневно влажным способом после окончания рабочего дня в «чистой» зоне с применением моющих средств, в «грязной» зоне - с применением дезинфектантов. Уборочный инвентарь должен быть промаркирован отдельно для «чистой» и «грязной» зон, перенос его из зоны в зону не допускается;

В боксах проводится еженедельная генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств путем протирания поверхности мебели, приборов, аппаратов, а также стен на высоту до 2 м.

### **Гигиенические требования к технологическому процессу в контрольно-аналитических лабораториях**

Как было указано выше, контрольно-аналитические лаборатории осуществляют анализы лекарственных средств из аптек, аптечных складов и фармацевтических предприятий. Контрольно-аналитическая лаборатория из аптек изымает на анализ 0,2 % от индивидуально изготовленных лекарственных средств и внутриаптечных заготовок. Обязательному контролю на соответствие требованиям по физико-химическим показателям подвергаются наркотические лекарственные средства и лекарственные средства списка «А» для внутреннего введения, фармацевтические субстанции и вспомогательные вещества, используемые для приготовления лекарственных средств, лекарственные средства, используемые при ингаляционном наркозе, бария сульфат, используемый для рентгеноскопии, лекарственное растительное сырье, стерильные лекарственные средства.

Контрольно-аналитическая лаборатория проверяет также правильность хранения лекарственных средств и изделий медицинского назначения, соблюдение технологий изготовления лекарственных средств, санитарно-гигиенический режим, сроки годности лекарств, занимается научными исследованиями по разработке новых методов анализа. Кроме этого, она осуществляет научно-методическое руководство фармацевтической работой аптечных организаций, дает консультации по вопросам контроля качества лекарственных средств в аптеках, обеспечивает аптечные организации реактивами и титрованными растворами, проводит биологическую стандартизацию сердечных гликозидов и микробиологический контроль в аптеках.

Контрольно-аналитические лаборатории организуют семинары по обмену опытом, издают информационные письма, методические материалы, приказы, направленные на совершенствование внутриаптечного контроля, внедряют новые методы анализа и научной организации труда.

Особое внимание в контрольно-аналитических лабораториях уделяется хранению и учету лекарственных средств списка «А». Лекарственные средства списка «А», применяемые как реактивы в чистом виде, должны храниться в отдельных металлических шкафах или сейфах, прикрепленных к стене или полу, под замком, и на ночь опечатываться или пломбироваться. Растворы реактивов, содержащие лекарственные средства списка «А», после окончания работы хранят в отдельных за-

пирающихся шкафах, за исключением титрованных растворов, которые могут храниться в обычном порядке.

Готовые лекарственные формы, содержащие лекарственные средства списка «А», поступающие в лабораторию для анализа, подлежат хранению отдельно от других лекарственных средств в запирающихся шкафах в соответствии с постановлением № 36 от 14.08.2002 г.

Лекарственные средства списка «А», независимо от лекарственной формы хранятся в сейфах, прикрепленных к стене или полу, а особо ядовитые: мышьяковистый ангидрид, ртути дихлорид (сулема), синильная кислота, соли цианистой и оксидицианистой кислот - в специально выделенном внутреннем, запирающемся на замок, отделении сейфа. Помещения и сейфы должны быть оборудованы охранной сигнализацией и средствами технической укреплённости в соответствии с инструкцией Министерства внутренних дел и Министерства здравоохранения.

Лекарственные средства списка «А», выданные провизору-аналитику, в конце рабочего дня передаются на хранение в сейф или металлический шкаф. Лекарственные средства списка «А», поступающие для контроля качества, по окончании анализа хранятся в течение 3-х месяцев, после чего их остатки передаются в отдел ядов аптечного склада и используются для нужд лаборатории. Забракованные лекарственные средства списка «А» после истечения срока хранения уничтожаются согласно действующим правилам.

Остатки лекарственных форм, содержащих лекарственные средства списка «А», изъятые для контроля их качества, хранятся в течение 10 дней и уничтожаются комиссией с составлением соответствующего акта.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Система контроля качества лекарственных средств в Республике Беларусь.
2. Контрольно-аналитические лаборатории, их задачи и выполняемые функции.
3. Гигиенические требования к размещению контрольно-аналитических лабораторий.
4. Гигиенические требования к планировке контрольно-аналитических лабораторий.
5. Гигиенические требования к оборудованию контрольно-аналитических лабораторий.

6. Гигиенические требования к отделке помещений контрольно-аналитических лабораторий.
7. Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству контрольно-аналитических лабораторий.
8. Гигиенические требования к содержанию контрольно-аналитических лабораторий.
9. Гигиенические требования к отделениям бактериологического и биологического контроля лекарственных средств.
10. Гигиенические требования к технологическому процессу в контрольно-аналитических лабораториях.

## ГЛАВА 4

### ГИГИЕНА АПТЕЧНЫХ СКЛАДОВ

Аптечные склады производят прием, хранение и отпуск лекарственных средств, предметов личной гигиены и косметики, изделия медицинского назначения, средств по уходу за больными и других товаров производственным аптеками аптекам готовых лекарственных форм, а также расфасовывают лекарственные средства в более мелкую тару.

Аптечный склад заключает договора с поставщиками, обеспечивает условия хранения товаров в помещениях в соответствии с физико-химическими и фармакотерапевтическими свойствами, организует строгое соблюдение порядка учета и отпуска лекарственных средств, осуществляет визуальный, химический и физико-химический контроль за лекарственными средствами на всех стадиях производственной деятельности.

В условиях развития фармацевтического рынка идет процесс децентрализации снабжения через образование мелкооптовых аптечных складов, занимающихся поставкой и хранением однородной продукции, которая по своим физико-химическим, фармакологическим и токсикологическим свойствам требует одинаковых условий хранения.

#### Гигиенические требования к размещению и планировке

Аптечный склад целесообразно *размещать* на изолированной территории, в отдельном здании на собственном земельном участке с подветренной стороны от жилого массива. Территория земельного участка аптечного склада должна иметь достаточную площадь, небольшой уклон, быть незагрязненной, сухой, хорошо инсолируемой и проветриваемой. Уровень стояния грунтовых вод не должен быть выше 1,5 м от поверхности земли.

На земельном участке предусматриваются площадки для погрузки и выгрузки контейнеров, ящиков, зона для хранения тары, гараж, а также площадка для мусоросборника. Подъездные пути должны иметь твердое покрытие.

Аптечные склады в зависимости от товарооборота делятся на 2 группы. В аптечном складе *планируется* приемный отдел, экспедицию, отдел хранения, вспомогательный отдел, служебно-бытовые помещения.

В состав отдела хранения аптечного склада 1 группы входят оперативные отделы по укрупненным физико-фармацевтическим группам лекарственных средств, огнеопасных веществ и сжатых газов, дезинфицирующих средств, перевязочных материалов, предметов гигиены и ухода за больными, аптечного оборудования, изделий медицинского назначения, рецептурного стекла и тары, аптечной упаковки и вспомогательных материалов.

Вспомогательный отдел аптечного склада включает фасовочную, упаковочную, моечную, дистилляционно-стерилизационную. В составе служебно-бытовых помещений имеется кабинет заведующего, бухгалтерия, комната персонала, гардеробная, душевая, туалет.

На складах 2 группы количество помещений уменьшается. Площадь склада должна быть не менее 100 м<sup>2</sup>. Все помещения аптечного склада изолируются и имеют сообщение только через центральный коридор.

Оптимальной ориентацией помещений склада является южное и юго-восточное направления. Неотапливаемые помещения, помещения для хранения термолабильных препаратов ориентируется на север или северо-запад. Помещения для хранения светочувствительных препаратов должны быть защищены от прямых солнечных лучей и ориентированы на северную или северо-западную стороны.

Площадь основного хранения товара рассчитывается исходя из объема хранимого товара на единицу складской площади (таблица 4.1).

Другие производственные помещения по приему, отпуск, контролю должны иметь общую площадь не менее 39 м<sup>2</sup>. Общая площадь административно-бытовых помещений зависит от числа персонала и не должна быть менее 34 м<sup>2</sup>.

При размещении мелкооптового склада в здании медицинского или аптечного назначения административно-бытовые помещения могут быть общими.

В составе аптечного склада в обязательном порядке необходимо иметь приемное помещение или приемный отдел, помещения основного хранения (включая холодильную камеру и комплектовочную зону), фасовочное помещение (в случае если на

складе производится фасовка промышленной продукции), транспортное помещение, служебно-бытовые помещения.

**Таблица 4.1. Зависимость площади помещения хранения от объема хранимой товарной массы**

Помещение основного хранения (м <sup>2</sup> )	Высота помещения основного хранения (м)	Максимальный, одномоментный объем товарной массы (м <sup>3</sup> )
30	2,7	60,75
50	2,7	101,25
70	2,7	141,75
100 и более	2,7	202,5 и более
30	3,0	67,5
50	3,0	112,5
70	3,0	157,5
100 и более	3,0	225,5 и более

Для разгрузки поступающего товара оборудуется погрузочно-разгрузочная рампа, на которой предусматривается защита грузов и погрузочно-разгрузочных механизмов от атмосферных осадков. Для разгрузки автомашин устраивают утепленные боксы, дверные проемы с воздушной тепловой защитой. Погрузочно-разгрузочные работы в приемной производятся с помощью подвесных кранов, электропогрузчиков. Целесообразно устройство ленточного транспортера, выходящего из приемного отдела к кузову разгружаемой автомашины. Приемный отдел изолируется от других помещений и имеет связь с помещениями основного хранения лекарственных средств.

В приемном отделе выделяют зоны для разгрузки, распаковки и сортировки прибывшего товара, временного хранения лекарственных средств, движения и размещения средств механизации и транспортировки, проверки лекарственных средств на механические примеси, временного хранения товаров, на которые предъявлена рекламация, хранение тары.

Прием на хранение лекарственных средств осуществляется приемным отделом склада с соответствующим оформлением документов. В приемном отделе из товаров, подлежащих анализу, приемная комиссия отбирает пробы, передает их на проверку в контрольно-аналитическую лабораторию и следит за получением заключений. Сдача товаров на основное хранение производится после получения лабораторных анализов или заключения экспертизы.

Число помещений хранения зависит от групп лекарственных средств, требующих изолированного размещения. В помещениях хранения лекарственные средства могут храниться на стеллажах, стандартных поддонах в заводской таре, на подтоварниках, в таре элеваторных стеллажей.

В отделах хранения на каждую номенклатурно-учетную позицию товара должен производиться количественный учет. На основании оформленных в установленном порядке бухгалтерских документов материально ответственное лицо склада обязано отметить приход и расход товаров. Отпуск товаров из отделов хранения склада производится на основании заказов аптечных организаций и организаций здравоохранения.

Принятые лекарственные средства доставляются в хранилище, оборудованное стеллажами с разными размерами ячеек для хранения как грузовых пакетов, так и разногабаритных поддонов для отдельных лекарственных форм. Стеллажи оборудуются лестницами с разным уровнем высоты для возможности подбора заказа вручную по всей высоте стеллажа.

Для комплектации заказа в комплектовочной зоне организуют рабочие столы или роликовые конвейеры, управляемые комплектовщиками. Мелкие партии лекарственных средств укладывают в комплектовочную тару, стоящую на столах или конвейере. В конце столов или конвейера находится контролер, который проверяет правильность комплектования заказа аптечного или другого учреждения по поступившей к нему распечатке заказа. Проверенную и опломбированную тару с заказами контролер укладывает в передвижной контейнер, стоящий на подъемном столе. Контейнеры с заказами доставляют в экспедицию.

В зависимости от объема заказов упаковка товаров может производиться в отделах склада в контейнеры разного габарита, ящики и коробки. При упаковке товаров в экспедиции упаковщик заполняет и подписывает два экземпляра ящичного вкладыша, один экземпляр вкладыша кладет в ящик, а второй прилагает к накладной, которая остается в экспедиции.

Из экспедиции, после проверки пломбы и сопроводительных документов, контейнер с заказом поступает на рампу в бокс или зону, куда подается машина для отправки заказчику. Дверные проемы бокса оборудуют тепловой завесой для создания комфортных условий работы сотрудникам приемного отдела.



Служебно-бытовые помещения рассчитываются по действующим нормативным материалам в зависимости от штатного расписания с включением кабинета заведующего, помещения оперативного учета, туалета, гардероба.

При поступлении продукции в крупной расфасовке на складе возможна организация фасовочного отдела. Основной задачей этого отдела является перефасовка лекарственных средств с учетом размеров фасовок, отвечающих требованиям потребителей (организаций здравоохранения, аптек). Этот отдел должен иметь комплекс помещений, обеспечивающих оптимальные условия для осуществления технологического процесса.

### **Гигиенические требования к оборудованию и отделке аптечных складов**

Помещения аптечных складов оснащаются шкафами материальными, подтоварниками, стеллажами, холодильниками, столами, сейфами или металлическими шкафами для хранения лекарственных средств списка «А», взрывчатых и огнеопасных веществ, витринами, средствами механизации погрузочно-разгрузочных работ, а также другим оборудованием и инвентарем в соответствии с технологическим процессом.

*Поверхность оборудования* должна быть гладкой, не иметь острых углов, быть устойчивой к воздействию лекарственных средств, моющих и дезинфицирующих средств, химических веществ. Рабочие столы следует покрывать пластиком.

Для мытья рук персонала в шлюзах моечной и туалета должны быть установлены раковины, которые оборудуют педальными кранами или кранами с локтевым приводом. Рядом с умывальником устанавливают емкости с дезинфицирующими растворами и электрополотенца.

Оборудование и мебель в помещениях нужно размещать так, чтобы они не закрывали источники света и не препятствовали уборке.

В теплый период года окна снаружи или между рамами должны быть оборудованы солнцезащитными жалюзи или маркизами. Открывающиеся фрамуги и форточки защищаются металлическими или пластмассовыми сетками с размерами ячеек не более 2×2 мм.

*Внутренняя отделка* должна допускать влажную уборку с использованием моющих и дезинфицирующих средств. Стены

производственных помещений, а также гардеробных, душевых, туалета на высоту 1,8 м должны быть покрыты масляной краской или облицованы кафельной глазурованной плиткой светлых тонов, а выше - покрыты вододисперсионными красками. Потолки во всех помещениях окрашивают водной краской. Полы в аптечном складе должны быть утепленными, гладкими, легко поддаваться влажной обработке с применением моющих и дезинфицирующих средств. Наиболее рациональными в гигиеническом отношении покрытиями полов в производственных помещениях является бесшовный релин или линолеум.

В административных помещениях, коридорах, комнате персонала стены можно оклеивать влагостойкими обоями, а полы устраивать деревянными.

### **Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству и содержанию аптечных складов**

При *естественном освещении* в фасовочной, упаковочной, оперативных отделах (СНБ 2.04.05-98 «Естественное и искусственное освещение») световой коэффициент должен быть 1:4 – 1:6, коэффициент естественной освещенности – 2 %, в остальных помещениях световой коэффициент допускается до 1:6 – 1:8, коэффициент естественной освещенности – 0,5 – 1 %. Угол падения во всех помещениях должен быть не менее 27° и угол отверстия - 5°.

В производственных помещениях оборудуются *искусственное общее и местное освещение* с использованием люминесцентных ламп. Уровень искусственной освещенности люминесцентными лампами в фасовочной должен быть не менее 500 лк, в оперативных отделах – 300-500 лк. Местное освещение устанавливается непосредственно над рабочими столами. В административных и санитарно-бытовых помещениях уровень искусственного освещения люминесцентными лампами должен быть 150-200 лк, лампами накаливания – 75-100 лк.

*Естественная вентиляция* осуществляется через фрамуги, форточки, вытяжные каналы в стенах здания. В производственных помещениях оборудуются *искусственная общеобменная приточно-вытяжная вентиляция* с преобладанием вытяжки над притоком +3-4. *Местная вентиляция* в виде вытяжного шкафа устанавливается в

фасовочной, в виде вытяжного зонта – в моечной. В помещениях целесообразно кондиционирование воздуха.

Отапливаемые помещения аптечного склада (административно-хозяйственные, санитарно-бытовые помещения и помещения хранения термостабильных препаратов) должны иметь *центральное водяное или лучисто-панельное отопление*.

*Отопление и вентиляция обеспечивают комфортный микроклимат.* Температура воздуха должна быть 18-20°C, относительная влажность - 40-60 %, скорость движения воздуха – 0,1-0,2 м/с. Помещения для хозяйственного имущества, запасов перевязочного материала и дезинфицирующих средств, вакцин, сывороток, антибиотиков и других термолабильных препаратов не отапливаются. В помещениях хранения лекарственного растительного сырья воздух должен быть сухим, не разрешается подводка воды.

Помещения аптечного склада должны *содержаться в чистоте* и ежедневно подвергаться влажной уборке с применением моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с Приказом МЗ РБ №130 от 6.06.94 «Об утверждении инструкции по санитарно-гигиеническому режиму аптечных учреждений». Полы моются 1 раз в смену, а стены и двери - 1 раз в неделю. Оконные стекла, рамы и пространство между ними моются горячей водой с мылом или моющими средствами 1 раз в месяц, при этом снаружи окна моются только в теплое время года.

Оборудование производственных помещений подвергается ежедневной уборке, шкафы и стеллажи для хранения лекарственных средств убираются 1 раз в неделю. Раковины для мытья рук и санитарные узлы обрабатывают моюще-чистящими препаратами и дезинфицируют ежедневно. В производственных помещениях в конце каждой смены столы тщательно моют горячей водой с моющими средствами, а перед началом работы новой смены протирают влажной чистой ветошью. Для уборки производственных помещений, туалетов выделяется уборочный инвентарь, который маркируется и используется по назначению. Хранение его осуществляется в специально выделенном шкафу или комнате раздельно. Ветошь, предназначенная для уборки производственного оборудования, после дезинфекции и сушки хранится в чистой, промаркированной, плотно закрытой таре.

Для соблюдения санитарно-гигиенического и противозидемического режима применяется химическая и физическая дезинфекция. Химическая дезинфекция предусматривает

использование дезинфицирующих средств, разрешенных к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Физический метод применяется для обеззараживания воздуха в производственных помещениях. С этой целью на высоте 2,0-2,2 м от пола устанавливаются бактерицидные облучатели с мощностью незранированных ламп 2-2,5 Вт/м<sup>3</sup> и экранированных ламп - 1 Вт/м<sup>3</sup>, которые включаются на 1 ч после проведения текущей уборки и на 2 ч после генеральной уборки.

Контроль за соблюдением санитарно-гигиенического режима на аптечных складах осуществляется химическими и бактериологическими методами. Бактериологический контроль осуществляется 1 раз в квартал и по мере необходимости. Оперативные санитарно-микробиологические исследования осуществляются бактериологическими отделами контрольно-аналитических лабораторий, а плановая проверка — бактериологическими лабораториями территориальных центров гигиены и эпидемиологии.

### **Гигиенические требования к хранению различных групп лекарственных средств и изделий медицинского назначения**

Лекарственные средства и изделия медицинского назначения, поступившие на аптечный склад, размещают на стеллажах, в шкафах, а при необходимости на полу, предварительно подложив поддон, подтоварник или специальную плиту. Принцип хранения — размещение лекарственных средств в соответствии с их физико-химическими свойствами, фармакологическим действием и токсичностью.

Все готовые лекарственные средства укладываются или устанавливаются в оригинальной упаковке этикеткой наружу. На стеллажах, полках, шкафах прикрепляется стеллажная карта, в которой указывается наименование лекарства, серия, срок годности и количество. Средства с истекшим сроком годности хранятся отдельно до получения результатов анализа.

Размещают отдельно лекарственные средства внутренние и наружные, жидкие, сыпучие и газообразные, с ограниченными и длительными сроками годности. Не рекомендуется располагать рядом лекарственные средства, созвучные по названию, для внутреннего применения с сильно различающимися высшими разовыми дозами.

Лекарственные средства, требующие защиты от действия света, следует хранить в таре из светозащитных материалов (из оранжевого стекла, металла, алюминиевой фольги, полимерных материалов черного, коричневого или оранжевого цвета в темном помещении).

Лекарственные средства, требующие защиты от воздействия паров воды, следует хранить в прохладном месте, в плотно укупоренной таре из непромокаемых материалов. Лекарственные средства с выраженными гигроскопическими свойствами следует хранить в сухом помещении в стеклянной таре с герметичной укупоркой.

Лекарственные средства, требующие защиты от воздействия повышенной температуры, хранят при комнатной ( $10-20^{\circ}\text{C}$ ), прохладной ( $12-15^{\circ}\text{C}$ ) температуре или в холодильной камере ( $0-4^{\circ}\text{C}$ ).

Лекарственные средства, требующие защиты от воздействия газов, содержащихся в окружающей среде, следует хранить в герметически укупоренной таре из материалов, непроницаемых для газов, по возможности заполненной доверху.

Пахучие лекарственные средства следует хранить изолированно в герметически закрытой таре, отдельно по наименованиям. Красящие лекарственные средства необходимо хранить в специальных шкафах в плотно укупоренной таре, отдельно по наименованиям.

Таблетки и драже хранят изолированно от других лекарственных средств в сухом и, если необходимо, в защищенном от света месте. Лекарственные средства для инъекций хранят в прохладном месте в изолированном помещении при необходимости в холодильной камере. Жидкие лекарственные средства (сиропы, настойки) хранят в герметически укупоренной, наполненной доверху таре в прохладном, защищенном от света месте. Плазмозамещающие растворы хранят изолированно при температуре от  $0$  до  $4^{\circ}\text{C}$  в защищенном от света месте в холодильной камере. Экстракты хранят в стеклянной таре, укупоренной навинчивающейся крышкой и пробкой с прокладкой в защищенном от света прохладном месте при температуре  $12-15^{\circ}\text{C}$ . Мази, линименты хранят в прохладном ( $12-15^{\circ}\text{C}$ ), защищенном от света месте в плотно укупоренной таре. Суппозитории хранят в сухом, прохладном ( $12-15^{\circ}\text{C}$ ) защищенном от света месте. Аэрозоли хранят при температуре  $3-35^{\circ}\text{C}$  в сухом, защищенном от света месте, вдали от огня и отопительных приборов. Дезинфицирующие средства хранят в герметично укупоренной таре, в защищенном от света прохладном месте, в изолированном

помещении, вдали от помещений их хранения пластмассовых, резиновых и металлических изделий и получения воды очищенной и воды для инъекций.

В помещениях аптечных складов хранение лекарственных средств списка «А» осуществляется в соответствии с Постановлением Министерства Здравоохранения Республики Беларусь № 51 от 28.12.2004 г. «Об утверждении инструкции о порядке приобретения, хранения, реализации и использования наркотических средств и психотропных веществ в медицинских целях». Наркотические средства хранят в сейфах или металлических шкафах, хранение психотропных веществ допускается на стеллажах или поддонах, термолабильных психотропных веществ – в холодильных камерах или холодильных шкафах. Наркотические средства и психотропные вещества хранятся в специально оборудованных помещениях, соответствующих требованиям по технической укреплённости, установленным Министерством Внутренних Дел и Министерством Здравоохранения Республики Беларусь (Постановление Министерства Внутренних Дел и Министерства Здравоохранения Республики Беларусь № 105/9 от 04.04.2005 г. «Об утверждении инструкции о требованиях к технической укреплённости и оснащению техническими системами охраны помещений, предназначенных для хранения наркотических средств и психотропных веществ»).

Для работы с наркотическими средствами и психотропными веществами в виде фармацевтических субстанций в помещениях аптечных складов предусматривается наличие весов, разновеса, а также необходимой аптечной и лабораторной посуды.

Изделия медицинского назначения хранят по группам: резиновые изделия, изделия из пластмассы, перевязочные средства и вспомогательные материалы, изделия медицинской техники

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.**

1. Аптечные склады, их задачи и выполняемые функции.
2. Гигиенические требования к размещению аптечных складов.
3. Гигиенические требования к планировке аптечных складов.
4. Гигиенические требования к оборудованию аптечных складов.
5. Гигиенические требования к отделке аптечных складов.

6. Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству помещений аптечных складов.
7. Гигиенические требования к содержанию аптечных складов.
8. Гигиенические требования к хранению различных групп лекарственных средств и предметов медицинского назначения на аптечных складах.

## ГЛАВА 5

### ГИГИЕНА ПРЕДПРИЯТИЙ БИО-ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Гигиена предприятий био-химико-фармацевтической промышленности* – это раздел гигиенической науки, изучающий влияние условий труда на работников предприятий био-химико-фармацевтической промышленности и разрабатывающий мероприятия, направленные на охрану здоровья персонала, повышение их работоспособности и производительности труда.

Особенностью современной био-химико-фармацевтической промышленности является широкое применение технологий биологического и химического синтеза лекарственных средств, а также химических и физических способов обработки сырья, промежуточных и конечных продуктов.

В связи со значительным расширением производства лекарственных средств в настоящее время возникла проблема оптимальности и безопасности медикаментозной терапии. Это привело к формированию фармацевтической медицины и созданию кодексов правил по качественным лабораторным исследованиям (GLP), качественным клиническим исследованиям (GCP) и качественному производству (GMP). Качественные лабораторные исследования предполагают всестороннее изучение нового лекарственного средства в эксперименте, качественные клинические исследования включают изучение влияния лекарственного средства на человека, качественное производство направлено на выпуск эффективного лекарственного препарата. Качественное хранение сырья и готовой продукции подчинено надлежащей практике хранения (GSP). Надлежащая дистрибьютерская практика (GDP) и практика розничной реализации (GPP) направлены на удовлетворение спроса населения и организаций здравоохранения в готовой продукции, на качественное и полное обеспечение их лекарственными средствами. В настоящее время разрабатывается надлежащая гигиеническая практика.

Правила GMP являются нормативным документом по регламентации и организации производства, а также контролю



качества лекарств от приобретения сырья и материалов до выпуска готовой продукции.

### **Гигиенические требования к размещению и планировке**

Согласно гигиеническим нормам проектирования промышленных предприятий и СНиП II-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий», промышленная площадка био-химико-фармацевтических предприятий должна быть достаточного размера, *размещаться* на сухом, хорошо проветриваемом и инсолируемом участке с низким стоянием грунтовых вод на расстоянии 50-1000 м от жилой зоны. Плотность застройки территории должна составлять 20-65 %, площадь озеленения - не меньше 15 %.

На территории предприятия выделяются зоны производственных корпусов, административных зданий, складских помещений, отдыха, зона для бытовых и промышленных отходов, автотранспортная зона, зона для очистки сточных вод.

Территория участка должна содержаться в чистоте. Места для сбора и хранения отходов производства, содержащих возбудителей заболеваний, радиоактивные и ядовитые вещества, должны быть изолированы и не загрязнять окружающую среду.

В соответствии со СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания» предприятия должны иметь необходимый набор и достаточные площади производственных, вспомогательных и санитарно-бытовых помещений. Объем производственных помещений на одного рабочего должен составлять не менее 15 м<sup>3</sup>, площадь - не менее 4,5 м<sup>2</sup> при высоте 3,2 м. В производственном помещении выделяется зона рабочих мест с оборудованием, складские помещения, санитарно-бытовые помещения.

В состав санитарно-бытовых помещений включаются гардеробные, умывальни, душевые, комнаты личной гигиены женщин, здравпункты, ингалятории, фотарии, устройства питьевого водоснабжения, помещения для сушки, очистки одежды и обуви, а также специализированные прачечные для инактивации и обезвреживания спецодежды и спецобуви.

Питьевые фонтанчики или сатуратурные установки располагают в коридоре, буфете и других смежных помещениях.

При внутренней планировке участка с избытками тепла, газов, паров, пыли размещают у наружных стен, технологическое

оборудование для производства высокотоксичных веществ изолируется. В изолированных помещениях осуществляются технологические процессы по производству инъекционных растворов, антибиотиков, детских лекарственных средств, наркотических и психотропных веществ, гормональных и ферментных препаратов, а также производства с использованием пахучих, канцерогенных, мутагенных и аллергенных веществ.

### **Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству**

В производственных помещениях устраивается *освещение естественное* (верхнее, боковое и комбинированное) и *искусственное* (местное, общее и комбинированное) при помощи ламп накаливания и люминесцентных источников. Источники света оборудуются светильниками прямого и рассеянного света. Осветительная арматура должна иметь защитный угол не менее 30°. Общее искусственное освещение производственных помещений должно быть рассеянным.

Для освещения рабочих мест на механизированных поточных линиях, при неравномерном расположении оборудования светильники общего освещения можно устанавливать локализовано. Комбинированное освещение устраивают с таким расчетом, чтобы общее освещение рабочей поверхности составляло не менее 10 % всей освещенности, а общее освещение в системе комбинированного на местах контроля готовых препаратов должно создавать уровень освещенности на рабочих местах не менее 50 лк.

Для защиты производственных помещений от прямых солнечных лучей предусматриваются жалюзи, козырьки и другие солнцезащитные устройства. Расстановка оборудования по отношению к световым проемам проводится так, чтобы естественный свет падал на рабочие места сзади или сбоку работающего.

Для *отопления* зданий и сооружений промышленных предприятий целесообразным является устройство центрального водяного или лучистого отопления.

На промышленных предприятиях применяется *естественная и искусственная вентиляция*. Естественная вентиляция осуществляется через фрамуги, форточки, вытяжные каналы. В производственных помещениях оборудуется приточная, вытяжная, приточно-вытяжная

местная и общеобменная механическая вентиляция. В ряде помещений устраивается рециркуляционная вентиляция.

В соответствии со СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», в производственных помещениях с объемом на одного рабочего менее  $20 \text{ м}^3$  должна быть организована подача наружного воздуха в количестве  $30 \text{ м}^3/\text{час}$ , с объемом  $20\text{--}40 \text{ м}^3$  -  $20 \text{ м}^3/\text{ч}$  на одного работающего.

В некоторых помещениях рекомендуется *кондиционирование воздуха*, позволяющее создать и поддерживать оптимальную температуру, влажность, давление, газовый и ионный состав, запахи и скорость движения воздуха. На производственных участках, где применяется кондиционирование воздуха по замкнутому циклу, содержание вредных веществ в рециркулируемом воздухе не должно превышать 30 % от ПДК.

Отопление и вентиляция обеспечивают *микроклимат* помещений предприятий био-химико-фармацевтической промышленности, который определяется сочетанием температуры, влажности, подвижности воздуха, температуры окружающих поверхностей и их тепловым излучением.

Под длительным влиянием *нагревающего микроклимата* у рабочих может развиваться тяжелая форма гипертермии в виде теплового удара, при котором температура тела повышается до  $42^\circ\text{C}$ , артериальное давление падает, дыхание учащается, наблюдается потеря сознания, судороги.

Под воздействием лучистого тепла у рабочих горячих цехов может наблюдаться гипертермия, ожоги кожи, катаракта.

*Охлаждающий микроклимат* может обусловить развитие гипотермии, способствующей увеличению простудных заболеваний, ангиоспазмов, отморожений. Следует отметить, что на фоне перегревающего или охлаждающего микроклимата усиливается вредное действие химических, физических и биологических факторов среды.

Для рабочей зоны производственных помещений предусматриваются оптимальные и допустимые величины параметров микроклимата с учетом периодов года и категории тяжести работ.

Согласно СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий», на промышленных предприятиях устраивается *централизованное водоснабжение*.

Производственные помещения должны присоединяться к водопроводной сети, а вода должна соответствовать гигиеническим требованиям. Для поддержания оптимального санитарно-гигиенического и питьевого режима предусматривают рациональную разводку холодной воды во все помещения, а горячей - во все производственные, вспомогательные и санитарно-бытовые помещения. Для технологического процесса целесообразно внедрять обратное водоснабжение.

*Очистку* производственных помещений от жидких отходов целесообразно осуществлять по системе канализации. Спуск в канализацию сточных вод, содержащих ядовитые и радиоактивные вещества, а также возбудителей болезней, допустим лишь при условии предварительной очистки и обезвреживания. Твердые отбросы собирают в металлические, герметически закрываемые мусоросборники, устанавливаемые во дворе на цементированных или асфальтированных площадках, и регулярно вывозят на полигоны или мусороперерабатывающие заводы.

### **Гигиенические требования к отделке, оборудованию и содержанию**

*Внутренняя отделка* помещений должна позволять проведение влажной уборки с применением моющих и дезинфицирующих средств. Полы в производственных помещениях покрывают материалами, устойчивыми к моющим и дезинфицирующим средствам, которые не сорбируют вредные вещества. Для стен, потолков и других поверхностей, где размещены участки с применением вредных и агрессивных веществ, предусматриваются материалы, предотвращающие сорбцию и допускающие систематическую очистку, влажную и вакуумную уборку, а также дезинфекцию.

*Оборудование* предприятий био-химико-фармацевтической промышленности должно иметь гладкую поверхность, быть устойчивым к химическим, лекарственным и дезинфицирующим средствам, исправным и безопасным.

Помещения и оборудование должны *содержаться в чистоте*, подвергаться регулярной уборке и дезинфекции. Уборка производится с помощью централизованных установок или влажным способом. Уборочный инвентарь выделяется для раздельной уборки

полов, стен, оборудования, санузлов и соответственно маркируется. После уборочных работ инвентарь обрабатывается и хранится в специально выделенном помещении раздельно. Во время генеральной уборки возможно проведение косметического ремонта.

Обеззараживание воздуха бактерицидными лампами должно проводиться в отсутствие людей в течение 1 ч из расчета 1 Вт/м<sup>3</sup> помещения.

### **Гигиеническая характеристика био-химико-фармацевтического производства**

Био-химико-фармацевтическая деятельность включает работы по созданию лекарственных средств, их анализу, стандартизации, регистрации, промышленному производству, контролю качества, хранению, информации, поставке и реализации аптечным организациям и населению.

Все операции технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств подразделяются на подготовительные, собственно процессы получения, заключительные и дополнительные.

Подготовительные операции включают хранение и транспортировку исходных твердых, жидких и газообразных продуктов, их растирание, дробление и разделение, очистка от жидких и газообразных примесей путем отстаивания, фильтрации, центрифугирования, охлаждения, кристаллизации, вакуумирования.

Операции собственно процессов получения лекарственных средств включают реакции сульфирования, нитрования, галогенирования, аминирования, окислирования, восстановления, окисления, процессы фильтрации, центрифугирования, сушки, электролиза, термические, электрохимические и биологические и другие явления.

Сущность заключительных операций состоит в сушке, измельчении, таблетировании, ампулировании, расфасовке, контролю и упаковке конечных продуктов производства.

Для био-химико-фармацевтической промышленности характерны высокая химическая чистота выпускаемой продукции, полная стерильность препаратов для подкожных, внутримышечных и внутривенных инъекций, небольшой объем изготовления многих лекарственных форм, большой расход лекарственного сырья и

вспомогательных материалов, быстрое расширение ассортимента лекарственных средств, создание совмещенных технологических процессов получения нескольких препаратов в течение года.

В био-химико-фармацевтической промышленности ведущими являются заводы по производству синтетических лекарств, антибиотиков, галеновых и новогаленовых препаратов, таблеток, драже, пластырей и других лекарственных средств.

Промышленное производство синтетических лекарственных средств основано на применении реакций органического и бионеорганического синтеза. В основе промышленного производства антибиотиков лежит биологический синтез. В производстве галеновых и новогаленовых препаратов используются продукты из растительного, животного и минерального сырья для выпуска многочисленных малотоннажных препаратов. Производство таблеток, драже, лекарств в ампулах и других готовых лекарственных средств включает целый ряд технологических процессов и операций с использованием специфического оборудования.

В био-химико-фармацевтической промышленности для получения лекарственных средств используется разнообразное синтетическое и натуральное сырье растительного, минерального и животного происхождения.

Важным структурным подразделением био-химико-фармацевтического предприятия является отдел технического контроля, задачами которого являются предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям нормативной документации, а также укрепление производственной дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции.

Отдел технического контроля осуществляет входной контроль поступивших на предприятие сырья, материалов, полупродуктов, приемочный контроль готовой продукции, выборочный контроль соблюдения технологической дисциплины, ведет работу по устранению причин выпуска недоброкачественной продукции, ведет учет претензий, анализирует причины несоответствия поставляемой потребителям продукции, вносит предложения и принимает участие в разработке мероприятий по предупреждению брака и повышению качества продукции. Отдел технического контроля имеет право прекратить приемочный контроль продукции, имеющей дефекты, запретить реализацию некачественной продукции, использование в производстве сырья и материалов, не соответствующих

установленным требованиям, изготовление продукции на участках без соблюдения технологии, изготовление новой продукции, если техническая документация не обеспечивает соблюдение установленных требований.

### **Гигиенические требования к производству синтетических лекарственных средств**

Био-химико-фармацевтическая промышленность выпускает огромное количество различных синтетических лекарственных средств. К ним относятся неорганические лекарственные вещества, лекарственные соединения алифатического ряда, лекарственные соединения алициклического ряда, лекарственные соединения ароматического ряда, элементарноорганические лекарственные вещества, лекарственные соединения гетероциклического ряда.

Из группы синтетических неорганических лекарственных веществ наиболее широко распространены препараты брома, йода, перманганата калия, группы лекарственных соединений алифатического ряда - спирты, простые эфиры, альдегиды, карбоновые кислоты, алифатические амины, аминокислоты. Лекарственные соединения алициклического ряда включают терпеноиды, витамины А, К, Р, Е, D, гормоны, заменители плазмы крови, ароматического ряда - фенолы и их производные, ароматические карбоновые кислоты и их производные, сульфаниламидные препараты, производные ароматических сульфокислот. К элементарноорганическим лекарственным веществам, выпускаемым химической промышленностью, относятся органические соединения мышьяка, сурьмы, висмута, ртути, фосфора, рентгеноконтрастные средства, лекарственным соединениям гетероциклического ряда - производные пяти- и шестичленных гетероциклов с одним или двумя гетероатомами.

Основным сырьем для синтеза лекарственных средств служат каменный уголь и нефть, из которых получают разнообразные ароматические амины и нитросоединения, фенолы, нафтолы, их сульфокислоты и галоидопроизводные.

Вспомогательным сырьем в производстве синтетических лекарств являются серная, азотная, соляная и другие неорганические кислоты, органические кислоты и их ангидриды (уксусная, муравьиная, щавелевая, уксусный ангидрид). Часто в этом процессе

используются едкий натр, аммиачная вода и другие щелочи, соли натрия, калия, магния, многие металлы и их оксиды, а также сера, спирты, эфиры, альдегиды, кетоны.

Технологический процесс получения синтетических лекарственных средств включает химические реакции, фильтрацию, кристаллизацию, экстракцию, сушку, размол, смешивание, просеивание, развешивание, транспортировку, стандартизацию, фасовку, упаковку. Из химических реакций чаще всего проводятся реакции нитрования, сульфирования, метилирования, этилирования, хлорирования и аминирования, которые осуществляются в аминаторах, нитраторах, хлораторах, сульфураторах и других реакторах.

Химические реакции с использованием брома, хлора, йода, фосгена, метанола, солей синильной кислоты осуществляются по замкнутой схеме. Скорость реакций хлорирования, бромирования, цианирования, метилирования, нитрования, фосгенирования строго регулируются для предотвращения вспенивания реакционной массы и ее выброса.

### **Гигиенические требования к биотехнологическому производству**

На био-химико-фармацевтических предприятиях выпускают большое количество антибиотиков, гормонов, иммуноглобулинов и других лекарственных средств. Биотехнологический процесс промышленного производства антибиотиков включает выращивание посевного материала, ферментацию, предварительную обработку культуральной жидкости, фильтрацию, выделение и химическую очистку, сушку, изготовление готовых лекарственных форм, стандартизацию, фасовку и упаковку.

Грибы, бактерии и другой посевной материал выращивают в колбах и ферментерах в строго определенных условиях, а затем переносят для обогащения в инокуляторы. После инокуляции продуцент поступает в ферментеры на ферментацию, во время которой образуется максимальное количество антибиотика.

Фильтрацию обработанной культуральной жидкости осуществляют на рамных фильтр-прессах открытого типа, которые обычно загружают и разгружают вручную.



Процессы выделения и химической очистки антибиотиков осуществляют методом экстракции, методом осаждения или ионообменным методом. Чаще всего в биотехнологическом производстве антибиотиков используется экстракционный и ионообменный методы. При экстракционном методе экстракция антибиотиков из культуральной смеси производится в экстракторах-сепараторах, выгружаемых вручную. При ионообменном методе антибиотик сорбируется на ионите ионообменных смол, после чего его десорбируют. Ионообменный метод с гигиенической точки зрения предпочтителен по сравнению с другими, поскольку не требует ручного труда и применения органических растворителей.

Сушка термостабильных антибиотиков с малым содержанием влаги производится в вакуумных сушильных шкафах, а с большим содержанием воды - в испарительно-сушильных агрегатах и вакуум-сублимационных сушилках в стерильных условиях. Стерильно высушенные антибиотики расфасовывают в стерильные стеклянные флаконы на автоматах.

### **Гигиенические требования к производству галеновых и новогаленовых лекарственных средств**

На био-химико-фармацевтических предприятиях соки и извлечения получают из свежих лекарственных растений, а настойки и экстракты - из высушенного растительного сырья. Основными технологическими процессами производства фитопрепаратов являются мойка, измельчение и сушка растительного сырья, настаивание или экстрагирование, очистка извлечений, выпаривание, сушка, стандартизация, фасовка, упаковка.

Экстрагирование лекарственных веществ проводится водой, эфиром, спиртом, хлороформом и другими экстрагентами при помощи статических и динамических методов. В гигиеническом отношении наиболее прогрессивными являются методы динамической экстракции. Разделение жидкой и твердой фаз осуществляется путем отстаивания, фильтрования, центрифугирования и прессования, отгонка экстрагентов - выпариванием в вакуум-выпарных аппаратах при 50-60°C или сушкой под вакуумом в вакуум-вальцевой и распылительной сушилке.

Технологический процесс получения новогаленовых препаратов включает стадии экстракции лекарственного растительного сырья,

очистки экстракта, стандартизации, получение лекарственных форм. Экстракция проводится этанолом, водой, растворами солей, кислот, смесью хлороформа с этанолом и другими экстрагентами. Очистка экстракта осуществляется на ионообменных смолах или в адсорберах с помощью алюминия оксида, силикагеля, активированного угля.

### **Гигиенические требования к производству стерильных лекарственных средств**

Технологический процесс получения стерильных лекарственных средств для инъекций осуществляется в ампульном цехе био-химико-фармацевтического предприятия и включает изготовление ампул, подготовку инъекционного раствора и заполнение ампул, запайку ампул, стерилизацию, стандартизацию, маркировку, фасовку, упаковку.

Изготовление ампул, ампулирование и запайка ампул производится при помощи специальных автоматов или полуавтоматов. После запайки ампулы проверяют на герметичность, наличие трещин, стерилизуют и осуществляют контроль качества. Контроль качества заключается в проверке каждой изготовленной ампулы на отсутствие механических примесей и микроорганизмов, а также определении количества действующих веществ.

К изготовлению стерильных лекарственных средств предъявляются жесткие гигиенические требования. Все технологические процессы выполняются в помещениях, которые в зависимости от чистоты воздуха делятся на четыре класса. В помещениях *А класса чистоты* до работы допускается содержание 10 механических частиц/дм<sup>3</sup> размером 0,5 мкм, микроорганизмов в воздухе не должно быть. Такие условия достигаются применением ламинарного потока воздуха со скоростью 0,45 м/с  $\pm$  20 %. В помещениях *В класса чистоты* допускается не более 375 и 50, *С класса чистоты* - 3575 и 100 механических частиц/дм<sup>3</sup> и микробных клеток/м<sup>3</sup> соответственно. В помещениях *Д класса* содержание частиц и клеток не нормируется.

Помещения чистоты класса А предназначены для смешивания ингредиентов, выгрузки и наполнения стерильных ампул и укупорки флаконов, В - для изготовления растворов, фильтрования, мойки, сушки и стерилизации ампул и флаконов, С - для мойки и стерилизации вспомогательных материалов, Д - для мойки дроба,

выделки ампул и других менее критических стадий асептического производства.

В помещениях разных классов чистоты создается подпор воздуха  $5333,288 \text{ Н/м}^2$  и оборудуются шлюзы. Высокая чистота воздуха обеспечивается с помощью фильтров предварительной очистки и стерилизующих фильтров. Внутри помещения дополнительно могут устанавливаться передвижные рециркуляционные воздухоочистители. Высокая чистота помещений поддерживается проведением регулярной уборки с применением моющих и дезинфицирующих средств.

В чистых зонах должно присутствовать минимальное количество персонала. Это особенно важно при ведении технологического процесса в асептических условиях. Персонал стерильных зон должен тщательно выполнять требования промышленной санитарии, соблюдать правила личной гигиены. В чистых зонах не допускается переодевание и мытье работников, ношение часов, украшений, использование косметики.

Строгие гигиенические требования предъявляются к спецодежде рабочих чистых зон. Она должна быть пыленепроницаемой, пылеемкой, воздухопроницаемой, гигроскопичной, устойчивой к физической и химической обработке. Одежда не должна выделять ворс и волокна, не создавать статического электричества. Этим требованиям удовлетворяет ткань из лавсана с хлопком. Чистой стерильной спецодеждой, масками и перчаткам должен обеспечиваться каждый рабочий в зоне класса А или В на каждую смену.

Одежду следует носить таким образом, чтобы защитить продукцию от контаминации. Описание требуемой одежды для каждого класса приведено ниже.

Класс D: волосы и борода (при наличии) должны быть закрыты. Следует носить обычный защитный костюм и соответствующую обувь или бахилы. Должны быть приняты соответствующие меры, предотвращающие любую контаминацию чистой зоны извне.

Класс C: волосы, а также борода и усы (при наличии) должны быть закрыты. Необходимо носить комбинезон или брючный костюм, плотно прилегающий на запястьях и имеющий высокий воротник, а также соответствующую обувь или бахилы. От них практически не должны отделяться волокна или частицы.

Класс A/B: головной убор должен полностью закрывать волосы, а также бороду и усы (при наличии); он должен быть вставлен в

воротник костюма; необходимо на лице носить маску для предотвращения распространения капелек.

Следует носить соответствующим образом простерилизованные и неопудренные резиновые или продезинфицированные бахилы. Нижние края брюк должны быть вставлены в бахилы, а рукава одежды – в перчатки. Защитная одежда практически не должна выделять волокна или частицы и должна задерживать частицы, отделяющиеся от тела.

Повседневную одежду запрещается вносить в комнаты для переодевания, ведущие в помещения классов В и С. Каждый рабочий в зоне класса А/В должен быть обеспечен чистой стерильной защитной одеждой для каждой смены или по крайней мере на один день, если это оправдано результатами контроля. Перчатки во время работы требуется регулярно дезинфицировать. Маски и перчатки необходимо менять каждую смену.

Одежду для чистых помещений необходимо очищать и обращаться с ней таким образом, чтобы она не подвергалась дополнительному загрязнению, которое впоследствии может стать причиной контаминации. Для такой одежды желательно иметь отдельные прачечные. Неправильная обработка одежды повреждает волокна ткани, что увеличивает риск отделения частиц.

### **Гигиенические требования к производству таблеток и драже**

Производство таблеток на био-химико-фармацевтическом предприятии включает подготовку материала, смешивание, гранулирование, прессование, сушку, стандартизацию, фасовку, упаковку.

Сущность подготовки состоит в подсушивании, измельчении и просеивании лекарственных и вспомогательных компонентов. Процесс смешивания компонентов осуществляется в специальных аппаратах-смесителях.

Грануляция производится размолот, продавливанием и структуризацией в грануляторах. Чаще используется влажное гранулирование, при котором происходит предварительное увлажнение ингредиентов гранулирующими жидкостями. После этого гранулы подсушиваются в сушилках при температуре 30-40°C или с помощью инфракрасных лучей, токов высокой частоты.

Прессованные таблетки получают в таблеточных машинах. Для качественного прессования гранулят вначале опудривают тальком, крахмалом, твином и другими скользящими веществами в опудривателе и дозируют. После дозирования осуществляется прессование, выталкивание таблетки из матрицы и сбрасывание ее в приемник.

Кроме прессованных, выпускаются также тритурационные таблетки. Их получают путем втирания увлажненной лекарственной массы в форму с последующим выталкиванием поршнями-пуансонами и высушиванием при температуре 30-40°C на специальной машине или пластине-матрице.

Процесс таблетирования антибиотиков заключается в загрузке их в смеситель вместе с сахарной пудрой, стеаратом кальция, тальком или другими наполнителями, последующем перемешивании и увлажнении смесью сахарного сиропа, раствором желатина, соляной кислоты и этилового спирта. Затем указанная масса гранулируется и сушится в калориферных сушилках. После сушки гранулят опудривают смесью талька, стеарата кальция и крахмала, а затем прессуют на таблеточных машинах и упаковывают.

Технология изготовления драже включает процессы просеивания, наslaивания, сушки, стандартизации, фасовки, упаковки. Дражирование заключается в том, что сахарные гранулы подвергаются наslaиванию лекарственных и вспомогательных веществ в обдукторах. Сахарные гранулы первоначально просеиваются через определенные сита и загружаются во вращающийся обдуктор. В обдукторе гранулы равномерно обволакиваются лекарственным, а затем вспомогательным веществом (сахар, крахмал, мука, какао, шоколад, ацетилцеллюлоза) и подсушиваются одновременно подаваемым горячим воздухом.

Дражированию иногда подвергаются таблетки, имеющие неприятный вкус или запах, раздражающие желудочно-кишечный тракт, разрушающиеся под воздействием внешних и внутренних факторов. Технология этого процесса включает обволакивание, наslaивание, шлифовку и глянецвание.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Особенности современного био-химико-фармацевтического производства.

2. Гигиенические требования к размещению био-химико-фармацевтических предприятий.
3. Гигиенические требования к планировке био-химико-фармацевтических предприятий.
4. Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству био-химико-фармацевтических предприятий.
5. Гигиенические требования к отделке и оборудованию био-химико-фармацевтических предприятий.
6. Гигиеническая характеристика био-химико-фармацевтического производства.
7. Гигиенические требования к производству синтетических лекарственных средств.
8. Гигиенические требования к биотехнологическому производству.
9. Гигиенические требования к производству галеновых и новогаленовых лекарственных средств.
10. Гигиенические требования к производству стерильных лекарственных форм.
11. Гигиенические требования к производству таблеток и драже.

## ГЛАВА 6

### ГИГИЕНА ТРУДА В АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ И ПРЕДПРИЯТИЯХ БИО-ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Гигиена труда* – это наука о закономерностях влияния условий труда на организм работников с целью обоснования и разработки оздоровительных мероприятий и профилактики профессиональных заболеваний и отравлений. Труд является основой формирования и развития человека и создания материальных ценностей. Под условиями труда понимают совокупность производственных факторов, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. К ним относятся химические, физические и биологические факторы производственной среды, характер и организация труда, планировка и санитарно-техническое благоустройство помещений, бытовое обеспечение работающих, психологический климат в коллективе и др.

На сегодняшний день остается общепризнанной физиологическая классификация трудовой деятельности, в соответствии с которой различаются формы труда, требующие значительной мышечной активности, связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством, дистанционным управлением, а также механизированные, групповые (конвейер) и интеллектуальные формы труда. Трудовая деятельность регулируется центральной нервной системой, формирующей динамический стереотип.

При физических формах труда основная нагрузка ложится на двигательный аппарат человека, при умственных (операторский, управленческий, творческий труд, труд медицинских работников, преподавателей, учащихся и студентов) - на центральную нервную систему и органы чувств. В зависимости от величины мышечной и нервной нагрузки различают легкий мало напряженный, средней тяжести умеренно напряженный, тяжелый напряженный, очень тяжелый очень напряженный труд.

Рационально организованный трудовой процесс оказывает благоприятное влияние на здоровье, физическое, интеллектуальное и нравственное совершенствование людей. При выполнении физической работы в мышцах происходят биохимические и биофизические

процессы, обеспечивающие их сокращение. В сердечно-сосудистой системе учащается число сердечных сокращений, возрастает систолический объем крови, повышается максимальное артериальное давление. Изменения в дыхательной системе касаются увеличения частоты и глубины дыхания. Под влиянием мышечной нагрузки происходит торможение секреторной и моторной функций желудка, замедляется переваривание и всасывание пищи, вместе с потом теряются минеральные вещества и водорастворимые витамины.

При умственном труде обычно существенных сдвигов в организме не происходит, но если труд связан с большим нервно-эмоциональным напряжением, то отмечается усиление  $\alpha$ - и  $\beta$ -ритмов в головном мозге, учащение сердечных сокращений, изменение электрокардиограммы, повышение артериального давления, усиление секреции кортикостероидов.

В процессе выполнения физической работы наступает *утомление* - временное снижение работоспособности. Оно субъективно воспринимается как усталость с ухудшением самочувствия, снижением внимания, нарушением координации движений, явлениями сердцебиения, одышки, болями в мышцах.

Утомление наступает быстрее при тяжелом интенсивном труде. При легком, но монотонном труде утомление обычно развивается медленно. Утомление - это обратимое физиологическое состояние.

Механизм развития утомления при умственном труде заключается в быстром функциональном истощении и развитии охранительного торможения в лобных долях больших полушарий головного мозга. Эти процессы сопровождаются уменьшением скорости двигательных реакций, сонливостью, снижением тонуса кровеносных сосудов мозга и сердца, повышением обмена веществ. Утомление после напряженного умственного труда иногда может быть более сильным, чем после физической работы.

Постоянное утомление, не восстановление работоспособности к началу нового рабочего дня может обусловить переутомление. Под *переутомлением* понимают патологическое состояние, характеризующееся стойким снижением работоспособности. Оно приводит к неврозам, появлению и обострению сердечно-сосудистых заболеваний, язвенной болезни, снижению памяти, ослаблению внимания, головным болям, бессоннице, ухудшению аппетита, понижению сопротивляемости организма к воздействию факторов окружающей среды.

Для поддержания высокой работоспособности и *предупреждения утомления* в процессе работы большое значение имеет рацио-



нальная организация труда и отдыха, в частности, чередование периодов работы и отдыха, организация перерывов и правильное их использование. Длительность перерывов устанавливается в пределах 0,25-0,5 ч. Отдых во время регламентированного перерыва более эффективен, когда является активным, заполненным другим видом деятельности.

Большое значение в борьбе с утомлением принадлежит механизации и автоматизации производственных процессов, факторам производственной среды, профессионализму рабочих. Важную роль в профилактике утомления играют научная организация труда, эргономика, инженерная психология, промышленная эстетика, производственная музыка, доброжелательные отношения в коллективе.

Знание основ гигиены труда имеет важное значение для провидора, поскольку позволяет создать оптимальные условия для персонала и производства лекарственных средств, более эффективно внедрять элементы научной организации труда, разрабатывать мероприятия по профилактике профессиональных болезней.

### **Гигиеническая характеристика условий труда**

Большая роль в поддержании высокой работоспособности и сохранении здоровья работающих принадлежит *условиям труда*, под которыми понимают совокупность производственных факторов, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

Согласно гигиенической классификации, условия труда подразделяются на оптимальные, допустимые, вредные и опасные. *Оптимальные условия* труда (1 класс) – такие условия, при которых сохраняется здоровье работающих и создаются предпосылки для сохранения высокого уровня работоспособности.

*Допустимые условия* труда (2 класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов на рабочих местах, а возможные функциональные изменения восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного воздействия в ближайшее и отдаленное время на состояние здоровья рабочих и их потомство.

*Вредные условия* труда (3 класс) характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические

нормативы и оказывающих неблагоприятное действие на организм работающего и его потомство. Под вредным производственным фактором понимают производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к профессиональному заболеванию, снижению работоспособности и отрицательному влиянию на потомство.

Вредные условия первой степени вызывают функциональные изменения, которые не восстанавливаются к началу следующей смены, второй – обуславливают увеличение заболеваемости с временной утратой трудоспособности. Вредные условия третьей степени приводят к развитию профессиональных болезней легкой и средней степени тяжести и повышенной заболеваемости с временной утратой трудоспособности, четвертой – к развитию тяжелых форм профессиональных заболеваний и высокой заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

*Опасные (экстремальные) условия труда* характеризуются наличием опасных производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе и тяжелых форм. Под опасным производственным фактором понимают производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья или смерти.

По природе действия опасные и вредные производственные факторы делят на физические, химические, биологические и психофизиологические. К физическим опасным и вредным факторам относят нагревающий и охлаждающий микроклимат, повышенное и пониженное барометрическое давление, шум, ультразвук, инфразвук, вибрация, инфракрасное, ультрафиолетовое и лазерное излучения, недостаточное или слепящее освещение, радиоволны, химические – органические растворители, минеральные кислоты, едкие щелочи, формальдегид, оксиды азота, серы, и углерода, йод, хлор и другие промышленные яды. Биологические факторы включают микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры в препаратах, возбудители инфекционных заболеваний бактериальной, вирусной и паразитарной природы, психофизиологические – тяжесть труда и напряженность труда.

Кроме указанных факторов в отдельные группы выделяют пыль (аэрозоль) органическую, искусственную, неорганическую, смешан-

ную), аэроионы (положительные и отрицательные легкие и тяжелые), ионизирующее излучение ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -излучение).

### **Гигиеническая характеристика физических производственных факторов**

В гигиенической практике *шумом* принято называть любой нежелательный звук или совокупность беспорядочно сочетающихся звуков различной частоты и интенсивности, оказывающих неблагоприятное воздействие на организм, мешающих работе и отдыху. Шум с частотой не более 400 Гц относится к низкочастотным, от 400 до 1000 Гц – к среднечастотным, свыше 1000 Гц – к высокочастотным.

*Гигиеническое значение шума* заключается в поражении органа слуха, нервной, сердечно-сосудистой и некоторых других систем. Ранним проявлением шумовой патологии является временное снижение слуха, переходящее в ослабление слуховой чувствительности к концу работы. Постоянное раздражение слухового анализатора может явиться причиной постепенного развития профессиональной тугоухости, сопровождающейся стойким снижением остроты слуха.

Вредное действие шума находится в прямой зависимости от его частоты и интенсивности. Так, импульсный шум вызывает более глубокий патологический эффект, чем постоянный шум аналогичной мощности.

Под влиянием шума поражается центральная нервная система, причем функциональные изменения наступают в ней раньше, чем в слуховом анализаторе. При этом наблюдаются раздражительность, ослабление памяти, апатия, подавленное настроение, расстройство сна, тремор век и пальцев рук.

Воздействие шума приводит к повышению артериального давления, болевым ощущениям в области сердца, снижению частоты пульса. У работников появляются изменения секреторной и моторной функций желудочно-кишечного тракта, ослабление резистентности организма, нарушение обмена веществ.

*В борьбе с шумом* важное значение имеет устранение причин возникновения или снижение его в источнике и в передаточных устройствах, совершенствование технологий, разработка шумобезопасной техники, рациональная планировка помещений, рациональный режим труда и отдыха, регламентирование работы шумящего оборудования.

Допустимый уровень звука и эквивалентный уровень шума при руководящей, творческой, научной, педагогической, врачебной деятельности не более 50 дБА, при измерительной и аналитической работе в лаборатории – 60 дБА, при диспетчерской работе – 65 дБА, при дистанционном управлении производственными циклами – 75 дБА, при других видах работ – 80 дБА. Максимальный уровень звука для колеблющегося и прерывистого шума не должен превышать 110 дБА, для импульсного шума – 125 дБА (СанПиН 2.2.2/2.1.8.10-32-2002 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»).

Большое внимание уделяется применению индивидуальных средств защиты работников, в частности, антифонов, подшлемников (рис. 15). Рабочие при поступлении на работу должны проходить предварительный, а в процессе работы – периодический медицинский осмотр.

Для повышения сопротивляемости вредному действию шума работникам шумных профессий рекомендуется витамины В<sub>1</sub> и С. Оздоровительный эффект оказывает санаторно-курортное лечение, отдых в пансионатах, профилакториях и домах отдыха, комнатах психологической разгрузки.

*Дискомфортный микроклимат* производственных помещений может обусловить развитие гипер- или гипотермии. Для предупреждения неблагоприятного влияния дискомфортного микроклимата на организм проводится совершенствование оборудования, внедрение средств локализации тепловыделений и теплоизоляции, разработка рационального режима труда и отдыха, организация питьевого режима.

Немалую роль в профилактике перегревания играют индивидуальные средства защиты (спецодежда, каски, очки, маски). Обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров. Для повышения резистентности к высоким и низким температурам особое значение имеет профилактическое питание, закаливание, прием химиопрепаратов.

При гигиеническом нормировании предусматриваются оптимальные и допустимые величины параметров микроклимата для рабочей зоны производственных помещений с учетом периодов года и категории тяжести работ. Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здо-

ровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах. Например, в теплый период года при выполнении легкой работы Iа степени оптимальные температура 23-25°C, температура поверхностей 22-26°C, относительная влажность - 40-60 %, скорость движения воздуха - 0,1 м/с, в холодный период - 22-24°C, 21-25°C, 40-60 %, 0,1 м/с соответственно. Перепады температуры воздуха по высоте, горизонтали и в течение смены не должны превышать 2°C (СанПиН № 9-80 РБ 98 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»).

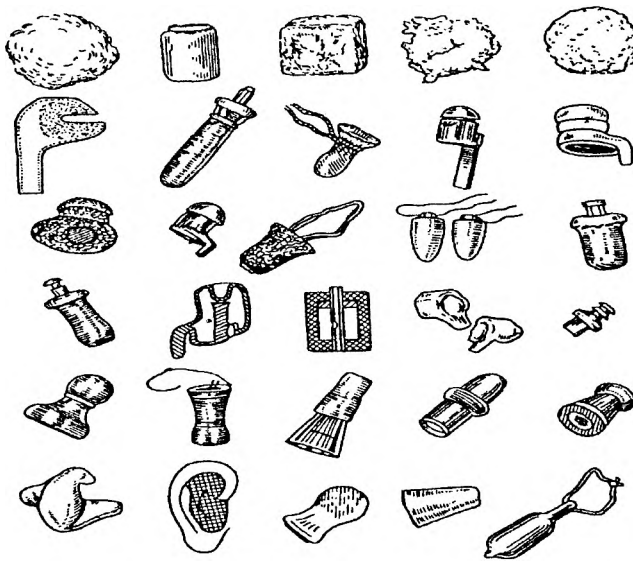


Рис. 15. Индивидуальные средства защиты органа слуха (вкладыши).

Допустимые микроклиматические условия не вызывают нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности. Они устанавливаются в случаях, когда по обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные параметры (таблица 6.2). При увеличении тяжести работы показатели температуры снижаются, а скорость движения воздуха увеличивается.

Таблица 6.2. *Допустимые микроклиматические условия при выполнении легких работ Ia категории (из СанПиН № 9-80 РБ 98)*

Период года	Показатели микроклимата			
	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный и переходные	20-25	19-26	15-75	0,1
Теплый	21-28	20-29	15-75	0,1-0,2

Тепловое облучение работающих должно быть не более 35 Вт/м<sup>2</sup> при облучении 50 % и более поверхности тела, 70 Вт/м<sup>2</sup> – при облучении 25-50 %, 100 Вт/м<sup>2</sup> - при облучении не более 25 % поверхности тела.

Для оценки совместного действия параметров микроклимата рекомендуется показатель тепловой нагрузки среды, который при категории работ Ia должен быть в пределах 22,2-26,4°.

*Ультразвук* - это упругие колебания с частотами выше диапазона слышимости человека, распространяющиеся в виде волны в газах, жидкостях и твердых телах или образующие в ограниченных областях этих сред стоячие волны. Ультразвук может передаваться работающим контактным и воздушным путем.

*Биологическое действие* ультразвуковых колебаний обусловлено способностью проникать в ткани тела человека, причем с увеличением частоты увеличивается поглощение и уменьшается глубина проникновения.

Под влиянием ультразвука развиваются функциональные изменения со стороны центральной и периферической нервной систем, сердечно-сосудистой системы, слухового анализатора. У работников отмечаются полиневриты, потеря чувствительности нижних и верхних конечностей, общая слабость, повышенная утомляемость, расстройство сна, появляются головные боли, чувство давления в ушах, неуверенность походки, головокружение. Для лиц, длительно работающих на ультразвуковых установках, характерны случаи выраженного диффузного снижения остроты слуха.

*Мероприятия по снижению ультразвука* предусматривают меры по максимальному ограничению ультразвука в источнике и на пути распространения. Важное значение в предупреждении вредного влияния ультразвука на организм человека имеет разработка нового и модернизация существующего оборудования, механизация и автоматизация технологических процессов, установка дистанционного управ-

ления, оборудование звукопоглощающих кожухов и экранов, рациональный режим труда и отдыха, запрещение сверхурочных работ и непосредственного контакта с рабочей поверхностью источника ультразвука.

В случае невозможности снижения уровня ультразвука до предельно допустимого используются индивидуальные средства защиты – противощумы и резиновые перчатки с хлопчатобумажной прокладкой. Рабочие должны своевременно проходить периодические медицинские осмотры, принимать массаж, ультрафиолетовое облучение, водные и другие физиотерапевтические процедуры, обогащенную витаминами пищу.

Уровень пикового значения ультразвука при частоте 8-63 кГц не должен превышать 100 дБ, 125-500 кГц – 105 дБ, 1000-31500 кГц – 110 дБ (СН № 9-88 РБ 98 «Ультразвук, передающийся контактным путем. Предельно допустимые уровни на рабочих местах»). Допустимые уровни ультразвукового давления на среднегеометрической частоте 12,5 кГц - 80 дБ, 16,0 кГц – 90 дБ, 20,0 кГц – 100 дБ, 31,5-100 кГц – 110 дБ (СН № 9-87 РБ 98 «Ультразвук, передающийся воздушным путем. Предельно допустимые уровни на рабочих местах»).

*Инфразвук* – это механические колебания упругой среды с частотой менее 20 Гц. В производственных условиях инфразвук образуется при работе компрессорных установок, турбин, дизельных двигателей.

При действии инфразвуковых колебаний у работающих появляются изменения нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и других систем организма. Длительное воздействие инфразвука на работников приводит к слабости, быстрой утомляемости, раздражительности, нервно-вегетативным и психическим нарушениям, снижению работоспособности, вестибулярным нарушениям, снижению остроты зрения и слуха.

Самым опасным является инфразвук с частотой 8 Гц, так как возможно развитие резонанса с  $\alpha$ -ритмом биотоков мозга. При частоте 1-3 Гц наблюдаются нарушение ритма дыхания и кислородная недостаточность, при частоте 5-9 Гц - болезненные ощущения в грудной клетке и нижней части живота.

*Предупреждение вредного влияния инфразвука* на организм работников включает мероприятия по ослаблению его в источнике и устранению причин его возникновения, процессы изоляции, локализации и поглощения инфразвука, внедрение рационального режима труда и отдыха, индивидуальные средства защиты в виде наушников

и вкладышей, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, лечебно-оздоровительные мероприятия.

Допустимый уровень инфразвука на частоте 2-16 Гц – 105 дБ, общий уровень - 110 дБ (СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-35-2002 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки»).

*Вибрация* представляет собой механические колебания упругих тел. Источниками вибрации на промышленных предприятиях являются различные пневматические инструменты и вибрационное оборудование.

Различают общую, локальную и комбинированную вибрацию. Воздействие вибрации на организм человека приводит к развитию *вибрационной болезни*, основу которой составляют нервно-трофические и гемодинамические нарушения.

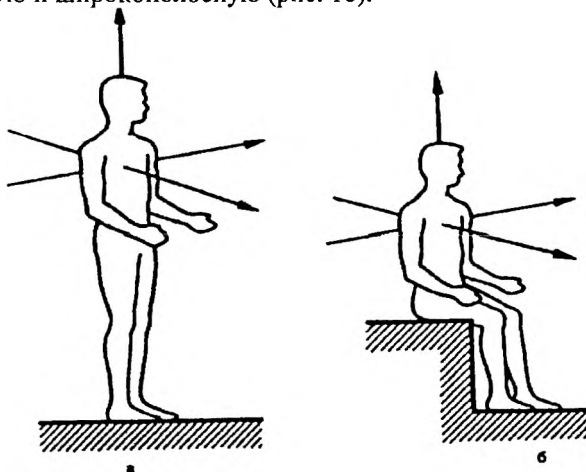
*Локальная вибрация* передается от ручных машин, ручного инструмента, а также органов управления машинами и оборудованием. По временным характеристикам ее делят на непостоянную (колеблющуюся, прерывистую и импульсную) и постоянную, по направлению – на действующую вдоль осей ортогональной системы координат X, Y, Z.

Наиболее ранними проявлениями локальной вибрации являются изменения болевой и температурной чувствительности, спазм и атония мелких сосудов. У рабочих отмечается похолодание пальцев рук, боли в области сердца и желудка, повышенная жажда, похудание, бессонница. Часто наблюдается симптом «мертвого пальца», для которого характерен белый цвет и потеря чувствительности. У работников, подверженных влиянию вибрации, могут наблюдаться отеки и повышенная потливость ладоней, синюшность кожных покровов, изменения костей, суставов и мышц. При прогрессировании болезни отмечаются нарушения со стороны центральной нервной системы (быстрая утомляемость, головная боль, повышенная возбудимость) и сердечно-сосудистой системы (гипотония, брадикардия, изменения электрокардиограммы). Комбинированное влияние вибрации и низкой температуры вызывает более выраженные и быстро развивающиеся сосудистые спазмы.

*Общая вибрация* передается через опорные поверхности на тело стоящего или сидящего человека. В зависимости от источника она подразделяется на технологическую, транспортную и транспортно-технологическую. По временным характеристикам общую вибрацию делят на непостоянную (колеблющуюся, прерывистую и импульсную)



и постоянную, по направлению – на действующую вдоль осей ортогональной системы координат  $X$ ,  $Y$  и  $Z$ , по характеру спектра – на узкополосную и широкополосную (рис. 16).



**Рис. 16.** Направление условных координат осей при общей вибрации. а – в положении стоя; б – в положении сидя.

При общей вибрации у работающих отмечаются ослабление кожной чувствительности и выраженные изменения со стороны центральной нервной системы (головокружение, шум в ушах, нарушение сна), мышечной (боли в икроножных мышцах), кровеносной (спазм коронарных сосудов, развитие миокардиодистрофии, снижение сосудистого тонуса), костной (деформация суставов) систем. Часто изменяется цветоощущение, границы поля зрения, снижается острота зрения, нарушаются функции желудочно-кишечного тракта, желез внутренней секреции, менструальный цикл.

*Профилактика вредного влияния вибрации* предусматривает усовершенствование ручных виброинструментов, внедрение оборудования и технологических процессов с дистанционным управлением, использование средств виброизоляции и вибропоглощения, своевременное проведение ремонта машин, исключение контакта работающих с вибрирующими поверхностями за пределами рабочего места, оборудование постоянных рабочих мест амортизирующими сидениями, внедрение рационального режима труда и отдыха, регламентирование перерывов. Работники должны использовать средства индиви-

дуальной защиты (рукавицы, перчатки, обувь), тренировать вестибулярный аппарат.

Большую роль в предупреждении вибрационной патологии играют медицинские осмотры, которые проводятся перед поступлением на работу и затем периодически не реже 1 раза в год. Противопоказаниями к приему на работу, связанную с воздействием вибрации, служат органические поражения нервной системы, астенические состояния, заболевания сосудов, гипертоническая болезнь.

К обслуживанию вибрационной техники не допускаются лица моложе 18 лет. Особую роль в профилактике вибрационной болезни играют физиотерапевтические процедуры, включающие ванны для рук, массаж, ультрафиолетовое облучение, производственную гимнастику. Рабочим рекомендуются сеансы психологической разгрузки, отдых в профилакториях, назначаются витамины С, В<sub>1</sub>, никотиновая кислота.

Корректированные и эквивалентные корректированные уровни локальной вибрации по виброускорению не должны превышать 76 дБ, по виброскорости – 112 дБ. Допустимые корректированные и эквивалентные корректированные уровни транспортной вибрации по виброускорению 62-65 дБ, по виброскорости – 107-116 дБ, транспортно-технологической – 59 дБ и 101 дБ соответственно (СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-33-2002 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»).

*Производственная ультрафиолетовая радиация* при воздействии на рабочих может вызывать дерматиты с диффузной экземой, отеком и зудом, ожоги открытых частей тела, головные боли, гипертермию, нервное возбуждение, фотоофтальмию.

*Радиоволны*, воздействуя на организм человека, обуславливают функциональные расстройства нервной и сердечно-сосудистой систем, проявляющиеся в астеническом симптомокомплексе, различных вегетативных нарушениях, изменениях периферической крови, гипотензивном эффекте.

При воздействии *лазерного излучения* на человека отмечается совместный термический и механический эффект, вызывающий разрыв тканей и изменение их свойств, функциональные расстройства центральной нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, изменения периферической крови. Критическим органом для лазерного излучения является орган зрения, в котором наблюдается помутнение хрусталика, изменение глазного дна, снижение темновой адаптации, слепота.

В *профилактике* вредного воздействия излучений на организм человека особая роль отводится совершенствованию технологического оборудования, внедрению дистанционного управления, организации рационального режима труда и отдыха, разработке профилактического питания, прохождению медицинских осмотров, применению средств индивидуальной защиты.

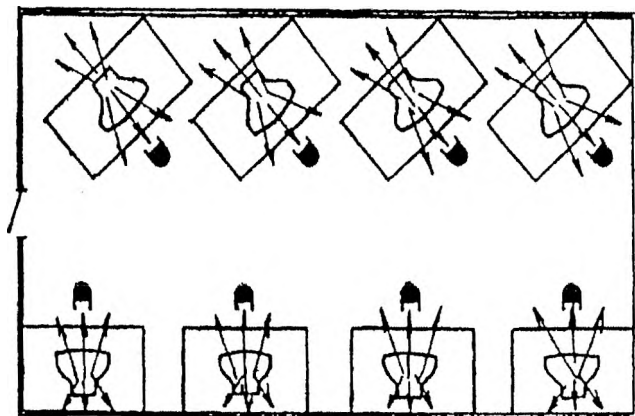
При работе *на компьютере* на работников вредное влияние оказывает вынужденное положение тела, напряжение глаз, слабое рентгеновское, ультрафиолетовое, инфракрасное, микроволновое излучение, низко- и ультранизкочастотное электромагнитное поле, электростатическое поле, ионизация воздуха.

Низкий уровень освещенности экрана ухудшает восприятие информации, а слишком высокий приводит к уменьшению контраста изображения и вызывает усталость глаз. Основным осложнением при длительной работе является снижение работоспособности глаз, развитие астенопии и головной боли. Работа на близком расстоянии (менее 50 см) вызывает покраснение глаз, слезотечение, резь в глазах, что может привести к сухости глаз, светобоязни, гемералопии из-за электромагнитных излучений дисплея.

Интенсивная продолжительная работа на компьютере может быть причиной тендовагинита кистей, запястья, плеч, травматического эпикондилита вследствие высокого расположения клавиатуры, неправильной высоты кресла, неправильного положения кистей рук во время работы или высокого положения поверхности стола. У работающих длительное время на компьютере наблюдаются заболевания центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательной системы. Излучения дисплея и электронно-лучевой трубки могут привести к выкидышам в первые три месяца беременности и рождению детей с врожденными пороками.

Для *предупреждения* вредного влияния компьютера на персонал необходимо, чтобы длительность непрерывной работы не превышала 25 мин. Каждые 10 мин нужно отводить на 5-10 с взгляд в сторону от экрана. При появлении первых признаков утомления глаз следует проводить комплекс упражнений для улучшения их функционального состояния. Изображение на экране дисплея должно быть четким, контрастным, не иметь отражений от окружающих предметов. При работе с текстовой информацией наиболее физиологичными являются черные знаки на белом фоне.

Размеры мебели должны соответствовать росту работающего, с регулировкой высоты сидения и угла наклона спинки стула; поза перед компьютером не должна вызывать напряжение мышц спины и ног, локти согнуты под прямым углом. Для снятия статического напряжения туловище должно быть слегка наклоненным вперед, руки свободно лежать на столе, а поясничная часть спины опираться на спинку стула. Работать с клавиатурой непрерывно следует не более 30 мин, при этом локтевой сустав должен находиться под углом  $90^{\circ}$ . Для работающих всех возрастных групп обязательно выполнение релаксационных упражнений для глаз, мышц шеи, плеч и ладоней рук. При размещении компьютеров учитывается перекрестное облучение рабочих мест (рис.17).



**Рис. 17.** Рекомендуемое размещение компьютеров в помещении (перекрёстное облучение рабочих мест отсутствует).

Экран компьютера должен быть не менее 31 см по диагонали, устанавливается на расстоянии 40-75 см от глаз, оборудуется пластмассовым оптическим фильтром, верхний край монитора должен быть примерно на 20 см ниже уровня глаза. Освещенность экрана должна быть равна освещенности помещения. Освещение в помещениях должно быть естественным и искусственным. Естественное освещение в помещении осуществляется через световые проемы. Коэффициент естественной освещенности нормируется на уровне 1,2-1,5 %. Ориентация помещения должна быть на север и северо-восток. Осветительные установки должны обеспечивать равномерную рассеян-

ность освещения, светильники общего освещения следует располагать над рабочими поверхностями в равномерно-прямоугольном порядке. Для искусственного освещения помещения лучше использовать люминесцентные лампы дневного света. Величина искусственной освещенности - не ниже 300 лк.

Улучшение условий считывания информации осуществляется путем применения очков со специальным покрытием. Очки, уменьшающие утомляемость глаз не менее чем на 25-30 %, рекомендуется применять всем операторам при работе более 2 ч в день, а при нарушении зрения на 2 и более диоптрий - независимо от продолжительности работы. Экранирование оператора целиком или отдельных зон его тела рекомендуется проводить специальной тканью полимерной металлизированной. Следует использовать защитную шапочку или повязку, которая экранирует лоб и сохраняет функции мозга и сосудов. Профилактические напитки рекомендовано применять практически здоровым взрослым операторам при работе не более 8 ч в день по 50 см<sup>3</sup> через каждые 3-4 ч работы с компьютером.

Оптимальная температура воздуха в помещении при работе на компьютере не выше 20-21°C, относительная влажность воздуха 40-60 %. Необходимо проветривать помещение перед началом работы и во время перерыва.

Продолжительность непосредственной работы с компьютером зависит от наличия навыков и тяжести работы составляет: для студентов 1 курса - 1 ч; для студентов старших курсов - 2 ч с перерывом 15-20 мин; для операторов компьютеров - 6 ч с перерывом 20 мин через каждые 2 ч; для преподавателей - 4 ч с перерывом 15-20 мин через каждые 2 ч.

Работники должны проходить предварительный и периодический медосмотры. Не рекомендуется работа на компьютере беременным женщинам, женщинам, имеющим предонкологические заболевания и заболевания глаз, приводящие к снижению зрения на 3 и более диоптрии.

Вредное воздействие механических, термических и электрических факторов на работающих может привести к *производственному травматизму*, под которым понимаются повреждения любого характера, полученные на производстве.

Среди травм особое место занимают травмы глаз, травмы кожи, электротравмы, термические и механические травмы. Травмы глаз могут обусловить потерю зрения, травмы кожи - инфицирование организма. Электрические травмы происходят от соприкосновения с

предметами, находящимися под электрическим напряжением. Около 15% электротравм заканчивается смертью. Термические травмы в виде ожогов, отморожений возникают от контакта с нагретыми или замерзшими поверхностями, горячей жидкостью, паром, жидким азотом.

Чаще всего встречаются механические травмы с повреждением тканей. Они наносятся движущимися частями машин, падающими предметами и др. Вызываемые повреждения могут иметь характер ран, ушибов, переломов, внедрения инородных тел. Незначительные травмы в виде ссадин или порезов называют микротравмами.

Предупреждение травматизма включает контроль за ходом технологического процесса, исправным состоянием оборудования и инструментов. Работники должны соблюдать правила техники безопасности. Для предупреждения травматизма движущиеся части станков и машин ограждаются, улучшаются условия труда, осуществляется рационализация режима труда и отдыха, производится обучение рабочих. Важное значение в этом плане имеет своевременное оказание само- и взаимопомощи, организация квалифицированной медицинской помощи, использование индивидуальных средств защиты, рациональное оборудование рабочего места.

### **Гигиеническая характеристика пыли**

*Пыль* - это физическое состояние вещества в виде мельчайших твердых частиц. Взвесь пыли в воздухе представляет собой аэрозоль. Источником образования аэрозоли являются производственные процессы, связанные с дроблением, размолотом, взвешиванием и просеиванием сыпучих материалов, таблетированием, упаковкой, фасовкой.

*Биологическая активность пыли* зависит от ее химического состава, растворимости, дисперсности, формы частиц, твердости, электрозаряженности, структуры, адсорбционных свойств.

Наиболее выраженным фиброгенным свойством обладает пыль, содержащая свободный диоксид кремния, силикаты, уголь, железо, алюминий. Растворимость токсической пыли усиливает ее вредное действие, а нетоксической - способствует быстрому выведению из организма. Электрозаряженность пылевых частиц ускоряет агломерацию и осаждение пылинок.

Пыль с острыми гранями вызывает механическое повреждение тканей, пылинки сферической формы легче проникают в легкие и

лучше фагоцитируются. Видимые пылинки быстро оседают, легко задерживаются в верхних дыхательных путях и удаляются при чиханье и кашле. Пыль активно сорбирует оксиды углерода, азота, серы, хлор, токсические вещества. Многие виды животной и растительной пыли являются носителями разнообразных грибов, бактерий, яиц гельминтов. Большое количество микроорганизмов содержится в мучной пыли, что способствует распространению воздушно-капельных инфекций.

*Гигиеническое значение пыли* заключается в ее способности оказывать фиброгенное, токсическое, раздражающее, аллергенное, канцерогенное, радиоактивное, фотосенсибилизирующее действие и вызывать профессиональные заболевания. Пылевые профессиональные заболевания легких являются одним из самых тяжелых видов профессиональной патологии. К ним относятся пневмокониозы, хронический бронхит, заболевания верхних дыхательных путей. Среди пневмокониозов выделяют силикоз, силикатозы, металлокониозы, карбокониозы, пневмокониозы от смешанной и органической пыли.

Наиболее распространенным и тяжелым пневмокониозом является силикоз (рис. 18, 19). Он развивается при вдыхании кварцевой пыли, содержащей свободный диоксид кремния. Одновременно с поражением органов дыхания при силикозе отмечаются изменения деятельности сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, угнетение секреторной функции желудочно-кишечного тракта, нарушение обмена веществ. Среди осложнений силикоза встречаются «легочное сердце», пневмонии, астмоидный бронхит, бронхиальная астма, туберкулез.

Развитие силикатозов обусловлено вдыханием пыли, содержащей диоксид кремния в связанном состоянии с магнием, кальцием, железом, алюминием. У работников био-химико-фармацевтической промышленности возможно развитие талькоза.

*В профилактике* пылевой патологии важная роль принадлежит установлению предельно допустимой концентрации пыли. Так, ПДК пыли растительного и животного происхождения с примесью 2-10 % диоксида кремния не должна превышать 4, с примесью диоксида кремния более 10 % - 2, ампициллина - 0,1, бензилпенициллина - 0,1, йода - 1, левомицетина - 1, тетрациклина - 0,1, цинка оксида - 0,5 мг/м<sup>3</sup> (СанПиН 11-19 РБ 94 «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ»).

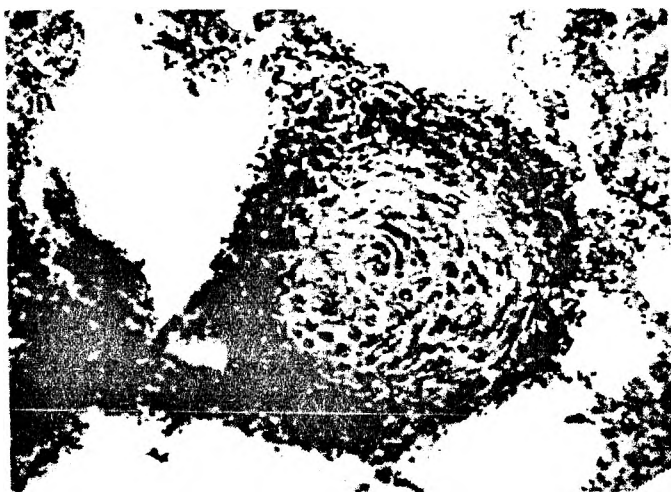


Рис. 18. Зрелая форма силикотического узелка.

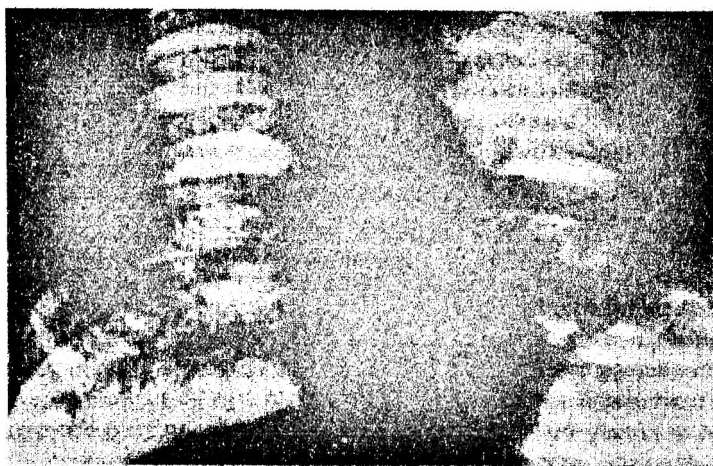


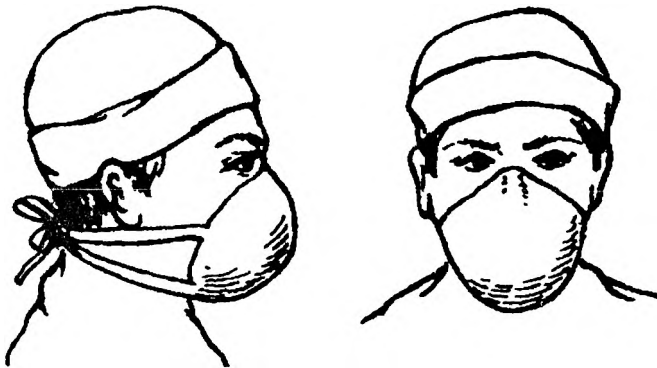
Рис. 19. Рентгенограмма легких при силикозе.



Для снижения запыленности помещений внедряется непрерывная технология с автоматизацией и механизацией основных процессов, дистанционное управление операциями, герметизация оборудования. Переработку сырья проводят во влажном состоянии, в виде паст и эмульсий.

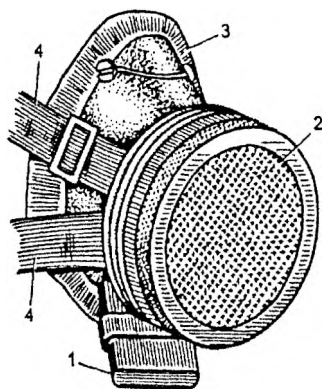
Снижению уровня запыленности способствует эффективная система местной и общей вытяжной вентиляции, регулярная влажная уборка, рациональная планировка бытовых помещений и цехов.

В случаях, когда концентрации пыли в воздухе рабочей зоны оказываются выше ПДК, необходимо применять средства индивидуальной защиты органов дыхания – респираторы, противогазы, маски), глаз - очки и кожи - спецодежду, рукавицы (рис. 20 – 23). Рабочие при поступлении на работу должны проходить предварительные и в процессе работы - периодические медицинские осмотры. Противопоказаниями к приему на работу являются туберкулез, хронические заболевания органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, глаз и кожи.



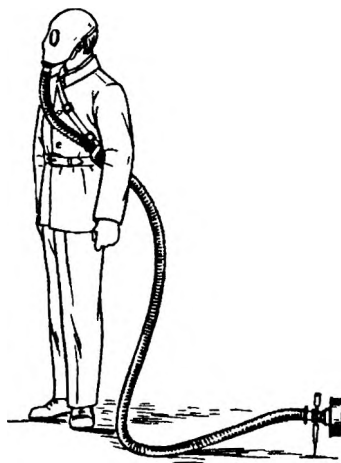
**Рис. 20.** Респиратор ШБ-1 «Лепесток».

Повышение резистентности организма к действию пыли осуществляется путем ультрафиолетового облучения в фотариях, применения щелочных ингаляций. Для связывания и выведения пыли из организма, нормализации обмена веществ и торможения развития фиброзного процесса, активизации иммунитета рекомендуются диета с метионином, санаторно-курортное лечение, регулярные занятия спортом, дыхательная гимнастика.

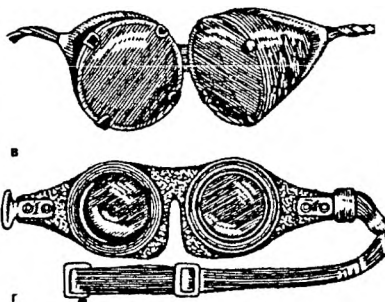
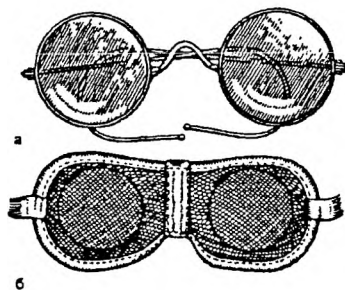


**Рис. 21.** Противопылевой респиратор.

- 1 – коробка с фильтром;
- 2 – вдыхательный клапан;
- 3 – лицевая часть;
- 4 – резиновые тесёмки.



**Рис. 22.** Шланговый противогаз.



**Рис. 23.** Индивидуальные средства защиты органа зрения.

- а – предохранительные открытого типа; б – сетчатые без стекол; в – с чешуйчатой оправой; г – герметичные с резиновой оправой.

## Гигиеническая характеристика аэроионов

*Ионизация воздуха* – процесс превращения нейтральных атомов и молекул воздуха в ионы. Техногенное ионообразование обусловлено влиянием радиоактивного, рентгеновского и ультрафиолетового излучений, фотоэффекта, высокого напряжения электрического поля. Легкие аэроионы образуются в результате присоединения к первичным аэроионам нейтральных молекул газов воздуха. Они, взаимодействуя с ядрами конденсации, образуют вторичные аэроионы, обладающие низкой подвижностью.

Уровень аэроионизации в помещениях определяется интенсивностью процессов ионизации и деионизации и перемещением аэроионов потоками воздуха. В биологическом отношении наиболее активны легкие аэроионы, при низком содержании которых отмечается ощущение духоты, головные боли, пониженное внимание. Повышенный уровень аэроионизации оказывает токсическое действие на организм работающего.

*Для предупреждения* неблагоприятного влияния ионизации важное значение имеет оптимальный уровень положительных легких ионов -  $1500-3000/\text{см}^3$  воздуха, отрицательных легких ионов –  $3000-5000/\text{см}^3$  воздуха. Минимально необходимый уровень аэроионизации 400 и 600, максимально допустимый – 50000 и 500000 соответственно (СанПиН № 9-98 РБ 98 «Санитарные правила и нормы аэроионизации воздушной среды производственных и общественных помещений»).

## Гигиеническая характеристика ионизирующей радиации

При работе с *источниками ионизирующей радиации* возможно внешнее и внутреннее облучение персонала. Внешнее облучение происходит в период нахождения персонала в зоне излучения, а внутреннее облучение обуславливается попаданием радионуклидов в организм через дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт. Основное значение для внешнего облучения имеют  $\gamma$ -лучи, для внутреннего -  $\alpha$ -лучи.

При работе с закрытыми источниками на человека действует прямое и рассеянное  $\gamma$ -излучение. На работающих с открытыми источниками отмечается внешнее воздействие  $\beta$ - и  $\gamma$ -лучей, а также внутреннее облучение радионуклидами, попавшими в организм из

воздуха, оборудования, одежды, пищи и др. При воздействии ионизирующей радиации отмечается прямое повреждение клеток и тканей организма, которое может привести к развитию острой или хронической лучевой болезни, локальным лучевым поражениям и развитию отдаленных последствий.

В *профилактике* вредного воздействия ионизирующих излучений на организм человека особая роль отводится защите временем, расстоянием и экранами, организации рационального режима труда и отдыха, разработке профилактического питания, прохождению медицинских осмотров, применению средств индивидуальной защиты.

Средняя годовая эффективная доза для персонала, непосредственно работающего с источниками ионизирующего излучения, составляет 2050 мЗв, а за период трудовой деятельности 50 лет – 1 Зв (ГН №2.6.1.8-127-2000 «Нормы радиационной безопасности (НРБ 2000)»).

### **Гигиеническая характеристика химических производственных факторов**

К вредным производственным факторам химической природы относятся промышленные яды. Под *промышленным ядом* понимают химическое вещество, поступающее из объектов производственной среды, которое может при контакте с организмом человека, в случае нарушения требований безопасности вызвать, заболевание или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы с ним, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Вредное воздействие на человека промышленных ядов изучает *промышленная токсикология*.

Знание основ промышленной токсикологии имеет особое значение для провизоров, поскольку персонал аптечных учреждений и биохимико-фармацевтических предприятий в процессе работы непосредственно подвергаются воздействию ядов. В связи с этим провизор должен уметь разрабатывать мероприятия по борьбе с производственными вредностями и профилактике профессиональных отравлений.

Важной характеристикой промышленных ядов является *токсичность*, под которой подразумевают меру совместимости яда с жизнью, и *опасность* - возможность возникновения отравления на производстве.

Токсичность промышленных ядов зависит от их химической структуры и физических свойств. У органических соединений токсичность возрастает с увеличением числа ненасыщенных связей, удлинением цепи углеводородов алифатического ряда и спиртов, при введении в молекулу атомов галоидов, метильной, amino- и нитрогрупп, при замыкании цепи углеродных атомов. С увеличением растворимости яда в липоидах возрастает его нейротоксическое действие. Чем выше летучесть вещества, тем большее его количество может находиться в воздухе. С ростом дисперсности вещества увеличивается его удельная поверхность, что способствует лучшему растворению и всасыванию яда в органах дыхания и крови.

Токсический эффект также зависит от концентрации и продолжительности действия вредного химического вещества. Как правило, чем больше концентрация и время действия яда, тем больше выражены изменения в организме.

На токсичность промышленных ядов влияют особенности организма работника, индивидуальная чувствительность, уровень здоровья, физиологическое состояние, пол и возраст. Например, женский организм обладает большей чувствительностью к действию бензола, а мужской организм – к соединениям бора. К некоторым химическим веществам детский организм в 2-5 раз более чувствителен, чем взрослый. Устойчивость организма к действию яда снижается при заболеваниях печени, почек, органов кроветворения и дыхания, нарушениях обмена веществ и энергии.

На степень токсического воздействия промышленных ядов могут оказывать влияние неблагоприятные условия труда. В частности, повышенная или пониженная температура и барометрическое давление, высокая влажность, шум, вибрация усиливают токсическое действие.

Токсический эффект промышленных ядов во многом обусловлен их совместным действием. Совместное воздействие может быть комбинированным, сочетанным и комплексным. При комбинированном и других видах воздействия производственных ядов могут наблюдаться эффекты суммации, индифферентности, потенцирования, ингибирования.

Явления суммации характеризуются тем, что выраженность токсического эффекта обусловлена суммой токсических эффектов совместно действующих ядов. При явлениях индифферентности токсический эффект не отличается от изолированного действия каждого яда. При потенцировании сумма действий отдельных ядов смеси по

выраженности эффекта меньше, чем их совместное действие. Ингибирование характеризуется тем, что сумма действий отдельных ядов смеси по выраженности эффекта больше, чем совместное действие этих компонентов.

Комбинированное влияние можно наблюдать при одновременном воздействии на организм алкоголя, анилина и нитропроизводных бензола, где алкоголь повышает токсичность других веществ. При сочетанном воздействии на организм производственных ядов и ионизирующего излучения токсическое действие усиливается. Комплексное влияние наблюдается при поступлении метилового спирта через кожу и пищеварительную систему, ртути - через дыхательные пути и пищеварительную систему.

*Опасность* яда в значительной мере зависит от его токсичности. Высокотоксичные соединения являются, как правило, более опасными. На опасность ядов оказывает влияние их летучесть. При ингаляционном воздействии мало токсичные, но высоко летучие яды, могут быть на производстве опаснее, чем высоко токсичные, но мало летучие. При поступлении через кожу мало токсичные мало летучие яды будут более опасными по сравнению с высоко токсичными высоко летучими.

Совокупность методов и приемов исследований для количественной оценки токсичности и опасности ядов называется *токсикометрией*. В характеристике токсичности ядов по смертельному эффекту наиболее значимы средняя смертельная концентрация в воздухе ( $CL_{50}$ ), вызывающая гибель 50 % животных при двухчасовом и четырехчасовом ингаляционном воздействии, и средняя смертельная доза ( $DL_{50}$ ), вызывающая гибель 50 % животных при однократном введении в желудок или нанесении на кожу.

Важное значение в оценке токсичности промышленных ядов имеет установление порога вредного действия - минимальной концентрации (дозы) вредного вещества в объекте окружающей среды, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или скрытая патология.

К потенциальным показателям опасности относится коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО) - отношение максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20° С к средней смертельной концентрации вещества для мышей (при двухчасовой экспозиции и двухнедельном сроке наблюдения).

О реальной опасности развития острого отравления можно судить по зоне острого действия ( $Z_{ac}$ ) - отношению средней смертельной концентрации (дозы) к пороговой концентрации (дозе) при однократном воздействии. Для оценки опасности развития хронической интоксикации применяется величина зоны хронического действия ( $Z_{ch}$ ) - отношение пороговой концентрации (дозы) при однократном воздействии к пороговой концентрации (дозе) при хроническом воздействии (Приказ № 261 Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 15.11.1993 «О дальнейшем совершенствовании токсикологической службы в Республике Беларусь»).

Согласно параметрам токсикометрии, все вредные вещества по опасности для организма разделены на чрезвычайно опасные (1 класс), высоко опасные (2 класс), умеренно опасные (3 класс) и мало опасные (4 класс) (таблица 6.3).

Таблица 6.3. *Классификация вредных веществ*

Показатель	Классы			
	1	2	3	4
ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	<0,1	0,1-1	1,1-10	>10
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	<15	15-150	151-5000	>5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	<100	100-500	501-2500	>2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	<500	500-5000	5001-50000	>50000
КВНО	>300	300-30	29-3	<3
Зона острого действия	<6	6-18	18,1-54	>54
Зона хронического действия	>10	10-5	4,9-2,5	<2,5

Промышленные яды проникают в организм через органы дыхания, кожные покровы и слизистые, желудочно-кишечный тракт. Поступление яда через *органы дыхания* является наиболее опасным. Это обусловлено большой поверхностью легочной ткани и прямым, минуя печень, поступлением в кровеносную систему. Скорость поступления ядов из воздуха в кровь находится в прямой зависимости от их растворимости в воде и концентрации вещества в альвеолярном воздухе.

Вещества, обладающие высокой степенью растворимости в липидах, могут проникать *через кожу* (например, нитро- и аминокпродукты ароматических углеводородов, тетраэтилсвинец, метиловый спирт, эфиры). Жидкие высоко летучие органические яды быстро ис-

паряются с поверхности кожи и представляют меньшую опасность, чем нелетучие.

При нарушении правил личной гигиены и охраны труда яды грязными руками могут заноситься в рот и поступать в *желудочно-кишечный тракт*. Вредные вещества могут поступать в желудочно-кишечный тракт также в результате заглатывания паров и пыли. Поступление ядов через желудочно-кишечный тракт менее опасно по сравнению с ингаляционным путем, поскольку кишечник имеет сравнительно небольшую поверхность всасывания, вредные вещества частично разрушаются в желудке, кишечнике и обезвреживаются в печени.

Поступившие в организм липофильные яды проникают во все органы и ткани, накапливаясь преимущественно в костном мозге, семенниках, сальнике. Промышленные яды интенсивно накапливаются в органах и тканях, имеющих хорошее кровоснабжение. Так, головной мозг, богатый липидами и имеющий хорошее кровоснабжение, насыщается этиловым эфиром значительно быстрее по сравнению с окологепаточной жировой тканью с плохим кровоснабжением. Следует отметить, что органы и ткани, имеющие высоко развитую кровеносную сеть, также быстрее освобождаются от ядовитых веществ.

Вредные вещества, взаимодействующие с белками, равномерно распределяются в организме. Яды-электролиты плохо проникают в клетки, интенсивно вымываются из крови и накапливаются в определенных органах. В частности, свинец, стронций и другие тяжелые металлы в большей мере накапливаются в костях, марганец - в печени, ртуть - в почках и толстой кишке. Выход ядов в кровеносное русло происходит при заболеваниях, нервном напряжении, охлаждении, перегревании, приеме алкоголя.

В организме промышленные яды вступают во взаимодействие со структурными компонентами, химическими веществами клеток и межтканевой жидкости и подвергаются метаболизму. Основным органом, разрушающим вредные химические вещества, является *печень*. Метаболизм ядов в организме происходит посредством реакций окисления- восстановления микросомальными ферментами, реакций гидролиза, дегидроксилирования, деалогенирования и других превращений. В результате метаболизма ядов в организме чаще всего образуются менее ядовитые вещества, чем исходные. Исключением из этого правила является превращение метилового спирта в высокотоксичный формальдегид.



Выведение токсических веществ из организма происходит через *легкие, кишечник, почки, кожные покровы и железы*. Тяжелые металлы чаще всего выводятся через кишечник и почки, яды органической природы - через почки, кишечник и легкие. Свинец, ртуть и алкоголь выделяются у кормящих женщин через грудные железы с молоком.

Промышленные яды оказывают на организм местное и общее, или резорбтивное действие. При *местном действии* патологический эффект развивается до всасывания яда в кровь, при *общем* - в результате всасывания яда в кровь. Местное действие характеризуется повреждением тканей, соприкасающихся с ядом, и проявляется воспалениями кожи, ожогами. Для общего действия характерно поражение внутренних органов. При этом одни яды - политропные - поражают несколько органов, а другие - монотропные - поражают определенные органы. Патологические эффекты, вызываемые монотропными ядами, носят строгую специфичность и локализацию.

Промышленные яды могут оказать на организм *общетоксическое (метаболическое), нервнопаралитическое, психотическое, удушающее, слезоточивое и раздражающее действие*. При остром воздействии нейротропными ядами поражение функций центральной и периферической нервной системы проявляется в виде нейроинтоксикации, клиническая картина которых в большинстве случаев выражается совокупностью психических, неврологических и соматовегетативных симптомов.

При ингаляционном поступлении промышленных ядов раздражающего действия возникают преимущественно поражения органов дыхания в виде острого бронхита, бронхиолита, отека легких, пневмонии и пневмосклероза.

Изменения, возникающие под действием гематотропных ядов, подразделяются на общие и специфические гематологические реакции. Общие реакции включают лейкоцитоз, лимфопению, эозинопению, специфические - лейкозы, анемию, нарушение свертываемости крови.

Для клинической картины отравления гепатотропными ядами характерно развитие холестаза и гепатита. Поражения мочевыделительной системы в виде нефропатий вызывают нефротоксические яды. Они могут обусловить также развитие папиллом с последующей трансформацией их в рак.

Промышленные яды могут оказывать на организм *отдаленное действие*, которое проявляется спустя многие годы после контакта с ними и в последующих поколениях. К отдаленным относят чувстви-

лизирующие, канцерогенные, мутагенные, эмбриотропные, гонадотропные и прочие (гепатотоксические, нефротоксические, кардиотоксические) эффекты.

Гонадотоксическое действие проявляется поражением половых желез, эмбриотоксическое - гибелью эмбриона, тератогенное - развитием уродств, канцерогенное - возникновением злокачественных опухолей, мутагенное - наследственной патологией. Гонадотоксическим действием обладают бензол, свинец, стирол, эмбриотоксическим - формальдегидные смолы, кадмий, органические соединения ртути и свинца, канцерогенным - бензпирены, креозот, нитро- и азосоединения, мутагенным - оксиды азота, радионуклиды, пестициды, формальдегид.

Заболевания, возникающие под влиянием промышленных ядов, носят название профессиональных отравлений. Они могут протекать в острой, подострой и хронической формах. *Острыми профессиональными отравлениями* называют заболевания, возникшие после однократного воздействия на рабочего больших количеств промышленного яда. Они происходят в случае аварий, нарушении технологического процесса и правил техники безопасности, когда содержание токсического вещества во много раз превышает предельно допустимые концентрации.

При остром отравлении вначале появляются неспецифические симптомы в виде общей слабости, головных болей, головокружения, тошноты, рвоты, затем развиваются специфические - отек легких, поражение органа зрения, слуха, параличи нервных центров и другие симптомы. При острых воздействиях зависимость эффекта описывается кривой концентрация - эффект.

Острое отравление может окончиться выздоровлением, привести к смерти или обусловить стойкое нарушение здоровья на длительное время.

Острое отравление, обычно приводящее к смерти, наблюдается при вдыхании высоких концентраций сероводорода, паров бензина. При воздействии бромистого метила признаки отравления наступают после скрытого периода длительностью 6 - 8 ч. Особенно опасными являются отравления оксидами азота из-за длительного латентного периода, после которого может развиваться тяжелый отек легких со смертельным исходом.

После острого отравления бромистым метилом в организме длительное время остаются изменения здоровья в виде нарушенной

походки, повышенной утомляемости, ослабления памяти, снижения остроты зрения, параличей периферических нервов.

Подострые отравления возникают при поступлении в организм больших доз яда, но развиваются более медленно и характеризуются затяжным течением.

*Хроническим отравлением* называется заболевание, развивающееся после постоянного воздействия промышленного яда на протяжении длительного времени в небольших концентрациях. Для него характерны изменения, вызванные накоплением яда в организме, называемые материальной кумуляцией, и вызванные суммой функциональных нарушений – функциональной кумуляцией. При хронических воздействиях зависимость эффекта описывается кривой концентрация - время.

На промышленном производстве у работников в настоящее время преимущественно развиваются хронические отравления. Это связано с наличием низких концентраций токсических веществ в производственных условиях или быстрым расщеплением и выведением ядов из организма. Однако в связи с улучшением условий труда профессиональные отравления с четко выраженными симптомами хронической интоксикации становятся крайне редкими. Значительно чаще встречаются ее стертые формы, которые являются результатом длительного воздействия промышленных ядов в малых дозах и характеризуются развитием неспецифической патологии.

Большую роль в появления стертых форм хронических отравлений играет адаптация. Под адаптацией к действию промышленных ядов понимают приспособление организма к изменяющимся химическим факторам среды. Для развития адаптации к хроническому отравлению необходимо, чтобы дозы промышленного яда были достаточными для появления ответной приспособительной реакции, но не были чрезмерными и не приводили к патоморфологическим изменениям организма.

В фармацевтических организациях применяется большое количество химических веществ, включающих органические растворители, кислоты, основания, соли, оксиды, хлор, сероводород, аммиак и другие соединения, которые являются промышленными ядами.

*Органические растворители* используются для экстракции лекарственных соединений, получения лекарственных препаратов. На предприятиях широкое применение находят метиловый, этиловый и бутиловый спирты, метилацетатный, этилацетатный и бутилацетатный эфиры, некоторые кетоны. На ряде производств используются

бензин, этилен из класса предельных и непредельных соединений жирного ряда, бензол и его гомологи циклического и ароматического ряда, дихлорэтан, четыреххлористый углерод, трихлорэтилен и другие хлорированные углеводороды.

В организм работников, участвующих в технологическом процессе получения лекарственных средств, органические растворители проникают, главным образом, в виде паров через органы дыхания и в меньшей степени - через кожу. Большую опасность в отношении развития ингаляционных отравлений представляют высоко летучие органические растворители, в частности, этиловый эфир, бензин, бензол, толуол, дихлорэтан, хлороформ, эфиры уксусной кислоты, ацетон, трихлорэтилен, метиловый спирт. Менее опасными в этом плане являются средне летучие ксилол, хлорбензол, бутиловый спирт и мало летучие нитропарафины, этиленгликоль, тетралин, декалин и другие растворители.

Метаболизм органических растворителей определяется их способностью растворяться в липидах и воде. Летучие органические вещества, обладающие высокой гидрофильностью паров, задерживаются в верхних дыхательных путях, обладающие липофильностью - легко проникают в кровь и ткани. Органические соединения быстрее проникают в клетки органов, хорошо снабжающихся кровью. Растворители с высокой липотропностью могут поступать в организм одновременно через органы дыхания и кожу.

Выведение из организма поступивших летучих органических веществ происходит через легкие, кожу и пищеварительную систему. В частности, бензин выводится из организма в неизменном виде через легкие, гидрофильные соединения - через почки.

Процессы обезвреживания органических растворителей осуществляются преимущественно в печени, желудочно-кишечном тракте, меньше - в других органах.

По характеру токсического действия различают следующие органические растворители: с наркотическим действием, с раздражающим действием на слизистые оболочки и кожу, вызывающие морфофункциональные изменения в нервной системе, оказывающие токсическое действие на кровь, кроветворные и паренхиматозные органы. Обратимым наркотическим действием характеризуются спирты, эфиры, кетоны, бензины. Раздражающим действием на слизистые оболочки обладают одноатомные спирты, четыреххлористый углерод, дихлорэтан, на кожу - декалин, мекалин. Стойкие изменения в нервной системе вызывают сероуглерод, трихлорэтилен, метиловый

спирт. Токсическое действие на кровь и кроветворные органы оказывают бензол, толуол, ксилол, хлорбензол, на паренхиматозные органы - хлорпроизводные метана, этана, этилена, гликоли.

Степень выраженности и быстрота наступления наркотического действия зависят от скорости насыщения тканей организма органическими растворителями. Наркотики с высокой липофильностью быстро накапливаются в центральной нервной системе и оказывают наркотическое действие значительно быстрее, чем гидрофильные пары жидкостей. Бензин, бензол, толуол, ксилол, хлорбензол и другие гидрофобные наркотики обуславливают длительное возбуждение центральной нервной системы и вызывают функциональные нарушения в ней, а гидрофильные спирты и кетоны приводят к угнетению рефлекторной деятельности.

Для острого отравления органическими растворителями наркотического действия характерны легкое опьянение, возбуждение, нарушение координации движений, переходящие в сонливость, угнетенное состояние с головными болями, тошнотой, судорогами. При хроническом отравлении указанными наркотиками отмечается медленное развитие астеновегетативного синдрома с постепенными органическими изменениями в коре головного мозга.

Раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей определяется гидрофильностью органических растворителей, на кожу - их способностью растворяться в липидах. Раздражение слизистых проявляется в виде слезотечения, чувства зуда и жжения в глазах, першения и болей в горле, чихания, кашля, кожи - в виде зуда, сухости, шелушения и шероховатости кожи, трещин на руках.

Пары *этилового спирта* при остром отравлении вызывают опьянение с головными болями, головокружением, рвотой, замедлением дыхания и пульса, потеря сознания. При приеме внутрь развивается сначала возбуждение, а затем угнетение центральной нервной системы. Хроническое отравление выражается в изменениях печени, сердечно-сосудистой недостаточности, поражениях почек и центральной нервной системы.

Острое отравление *сероуглеродом* при вдыхании паров характеризуется поражением нервной системы в виде полиневритов, нарушения функций головного мозга. Вначале характерно возбуждение с бредом и галлюцинациями, в дальнейшем сменяющееся торможением, сонливостью, снижением памяти. При тяжелом отравлении может наступить кома и смерть от остановки сердца и дыхания. При хрониче-

ческом отравлении развиваются астеновегетативный синдром, изменяется психика, снижаются процессы возбудимости анализаторов.

При вдыхании паров *метилового спирта* наблюдается опьянение, головные боли, головокружение, раздражение слизистых, снижение остроты зрения, увеличение печени. При приеме внутрь метиловый спирт вызывает циркуляторный коллапс, сопровождающийся гипоксией и ацидозом, может наступить атрофия зрительного нерва и слепота. Смертельный исход может быть даже при приеме 30 см<sup>3</sup> метанола в результате поражения дыхательного и сосудистого центров.

При остром ингаляционном отравлении действие *бензола* сказывается преимущественно на центральной нервной системе и протекает с головными болями, чувством опьянения, психическими расстройствами, бредом, судорогами. Хронические отравления характеризуются поражением сосудов и кроветворных органов на фоне общетоксического действия. При этом вначале развивается лейкоцитоз, а затем стойкая лейкопения, геморрагические явления.

При острых отравлениях *нитробензолом* и *анилином* в крови образуется метгемоглобин, отмечается цианоз кожи и слизистых оболочек, изменения центральной нервной системы в виде головных болей, сонливости, общей слабости, а в более тяжелых случаях возможна потеря сознания, судороги. При хронических формах интоксикации развивается клиническая картина в виде анемии, астении или гепатита.

Острое отравление *дихлорэтаном* при вдыхании паров проявляется головными болями, головокружением, замедлением пульса, увеличением печени. При хроническом отравлении на первое место выступает поражение печени, сопровождающееся желтушной окраской слизистых и кожи.

Острые ингаляционные отравления *хлороформом* сопровождаются явлениями общего наркотического характера, сердечно-сосудистыми и желудочно-кишечными расстройствами, поражением печени. Хронические отравления встречаются реже и протекают с поражениями печени.

*Формальдегид* при остром отравлении вызывает раздражения глаз и верхних дыхательных путей, сопровождающиеся одышкой и болями в груди. При хроническом отравлении наблюдается воспаление слизистых, упорные головные боли, сердцебиение, дерматиты, ломкость ногтей.

В промышленном изготовлении лекарственных препаратов широкое применение находят *серная, азотная, соляная, фтористово-*

*дородная и другие минеральные кислоты.* При попадании на кожу кислоты вызывают химические ожоги, степень выраженности которых зависит от концентрации. Водные растворы кислот приводят к сухости, шелушению и огрубению кожи, гиперкератозу ладоней, трещинам, дерматитам. На пальцах могут появляться болезненные язвы в форме «птичьих глазок». При воздействии на кожу азотной кислоты отмечается окрашивание пораженных мест в коричневый цвет.

*Едкие щелочи* при попадании на кожу в слабых концентрациях оказывают обеззараживающее действие, а в высоких - вызывают тяжелые химические ожоги. При длительном контакте со слабыми растворами щелочей наблюдаются сухость кожи, повышенная потливость, дерматит, ломкость и трещины ногтей.

Пыль *кальцинированной соды*, попадая на кожу рук, груди, подмышечных впадин, приводит к раздражению пораженных участков. Следует учитывать, что раздражающее действие соды на кожу более слабое по сравнению со щелочами. Вместе с тем, горячие растворы кальцинированной соды оказывают неблагоприятное воздействие, вызывая язвы и экземы кожи на руках.

Вдыхание *хлора* при легких острых отравлениях обуславливает раздражение и прижигание слизистых оболочек верхних дыхательных путей и легких с развитием фарингитов, ларингитов, трахеитов и трахеобронхитов, в тяжелых случаях – с развитием бронхитов, бронхопневмоний, отека легких. При хронических интоксикациях обычно отмечаются катары, бронхиты, эмфиземы, пневмосклероз. При авариях, когда в воздухе рабочей зоны создаются очень большие концентрации хлора, возможна молниеносная гибель пострадавших из-за рефлекторного торможения дыхательного центра и спазма мышц голосовых связок.

*Йод*, наряду с раздражающим и прижигающим действием на кожу и слизистые, оказывает вредное влияние на нервную систему и кровь.

*Оксиды азота*, или нитрогазы, при легком остром отравлении вызывают раздражение дыхательной системы, появление кашля, общей слабости. В тяжелых случаях после периода мнимого благополучия в течение 6-8 ч развивается отек легких с кашлем, кроваво-пенистой мокротой, нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы. При хронических интоксикациях оксидами азота наблюдаются заболевания дыхательной системы, появление зеленого налета и

разрушение эмали зубов, нарушение функций нервной и кровеносной систем.

*Сероводород* оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей. Высокие концентрации сероводорода нередко вызывают паралич дыхания и сердечной деятельности и приводят к молниеносным формам отравления с летальным исходом. При воздействии небольших концентраций развивается судорожно-коматозная форма отравления с воспалением дыхательных путей вплоть до отека легких, сильными головными болями, снижением памяти. Хроническое отравление сероводородом обуславливает нарушение процессов кроветворения, расстройство функции кишечника, развитие бронхита.

*Аммиак* вызывает раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей и глаз. Высокие концентрации его при острых ингаляционных отравлениях приводят к развитию ринитов, ларингитов, трахеитов, бронхитов. У больных также может наблюдаться тошнота и рвота. При попадании аммиака на кожу может развиваться ожог с медленно заживающими язвами, в глаза - помутнение роговицы, а в тяжелых случаях - полная слепота. При хронических отравлениях аммиаком у пострадавших развиваются поражения глаз и верхних дыхательных путей в виде конъюнктивитов, катаров, расстройства деятельности желудочно-кишечного тракта, анемия.

Острые ингаляционные *ртутные отравления* характеризуются наличием стоматитов, поносов, болей в животе, общей слабости, поражением почек вплоть до нефронекроза, функциональными нарушениями центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. При хроническом отравлении ртутью отмечаются головные боли, головокружение, быстрая утомляемость, эмоциональная неустойчивость, депрессивные реакции, тремор рук, изменения крови, печени. Характерно появление синеватой или фиолетовой каймы на краю десен, пугливость, робость и неуверенность в себе (ртутный эретизм).

Необходимо отметить, что наряду с выделением в технологическом процессе, токсические химические вещества могут выделяться из отделочных материалов (формальдегид, ацетон) и организма работающих (аммиак, сероводород).



### **Гигиеническая характеристика биологических производственных факторов**

*Биологические факторы* производственной среды - микроорганизмы могут обусловить развитие заразных болезней бактериальной (туберкулез, бруцеллез), вирусной (орнитоз, бешенство), грибковой (аспергиллез, актиномикоз), протозоозной (кокцидиоз, токсоплазмоз), гельминтозной (тениозы, трихинеллез) природы у работников сельского хозяйства и предприятий по переработке сырья. В медицинских организациях возможно заражение персонала от больных.

Следует учитывать, что в отличие от различных агентов физической и химической природы, вызывающих патологические изменения в основном в результате длительного воздействия на организм, профессиональные инфекции и инвазии могут возникать при непродолжительном или даже однократном контакте.

*Профилактика* неблагоприятного влияния микроорганизмов на персонал включает проведение комплекса санитарно-гигиенических, противоэпидемических и санитарно-ветеринарных мероприятий. Особое значение имеют средства индивидуальной защиты, повышение устойчивости к возбудителям, своевременное лечение больных людей и животных, предварительные и периодические осмотры работников.

Микробный аэрозоль животноводческих и птицеводческих производственных помещений в составе *Aspergillus*, *Candida*, *Salmonella*, *E. coli* и гемолитических штаммов стрептококка не должен превышать 50000 клеток/м<sup>3</sup> воздуха (СанПиН № 11-19 РБ 94 «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ»).

### **Гигиеническая характеристика тяжести и напряженности труда**

*Тяжесть труда* – это характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма, обеспечивающие его деятельность. Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, количеством стереотипных рабочих движений, рабочей позой, перемещением в пространстве, статической нагрузкой, наклонами корпуса.

*Напряженность труда* — это характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работников. Она характеризуется интеллектуальными, сенсорными, эмоциональными нагрузками, монотонностью, режимом работы.

*Напряжение отдельных органов и систем* организма при работе отмечается в случаях нахождения работников в вынужденной, неудобной позе (рис. 24).

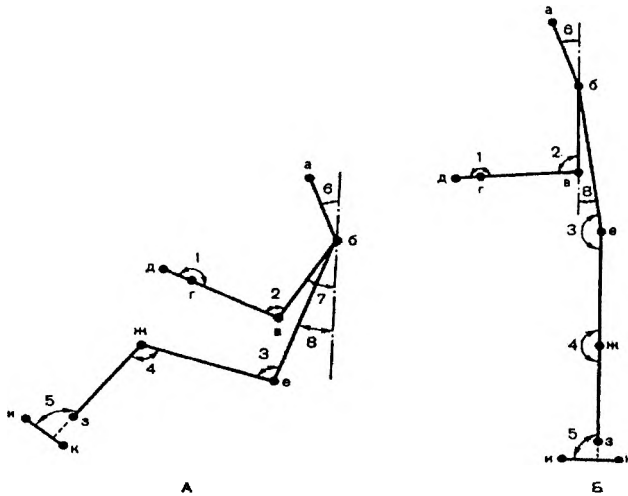


Рис. 24. Эпюры рабочих поз сидя (А) и стоя (Б).

Работа, связанная с выраженным напряжением опорно-двигательного аппарата, может привести к деформации суставов, хроническим артритам, тендовагинитам, миозитам, невритам, ослаблению мышечной силы, снижению тонуса мышц и расстройству осязания.

*Вынужденная поза при выполнении работы стоя* обычно приводит к развитию плоскостопия, варикозному расширению вен. Если работа, выполняемая стоя, сопровождается значительными физическими усилиями, то могут развиваться паховые или пупочные грыжи. У женщин в данном случае возможна деформация костей таза с нарушением положения органов и осложнениями при родах.

В результате *длительной работы сидя* в ряде случаев развивается сколиоз, лордоз или кифоз позвоночника, которые являются следствием напряжения отдельных мышц туловища. Вынужденная поза

сидя может привести также к геморрою, колитам и хроническим запорам, нарушению менструального цикла у женщин.

Физическая работа, связанная с *напряжением мускулатуры пальцев рук*, может привести к координаторным неврозам. *Напряжение голосового аппарата* может вызвать функциональные расстройства голоса и парез голосовых связок. Длительное давление на суставы, мышцы, кожу, кости часто приводит к микротравмам, бурситам, невритам.

Под влиянием работы, связанной с *длительным напряжением зрения*, происходит утомление световоспринимающего и двигательного аппарата глаз, которое обуславливает нарушение зрения к концу рабочего дня. При работе на близком расстоянии с мелкими деталями часто развивается астиопия с болью в области глазниц, неясным видением, головной болью. При прогрессировании астиопии может привести к спазму аккомодации, возникновению близорукости.

Для *предупреждения напряжений* опорно-двигательного аппарата и других органов и систем важное значение имеет механизация ручных операций, сокращение рабочего дня, ограничение допустимой массы при подъеме и переносе тяжестей, усовершенствование инструментов, рациональный режим труда, правильное устройство рабочего места, проведение производственной гимнастики, организация предварительных и периодических медицинских осмотров.

Для профилактики миопии необходимо обеспечить достаточную освещенность рабочей поверхности. Лицам с высокой степенью миопии противопоказана работа, связанная с напряжением зрения.

### Гигиена труда в аптечных организациях

В процессе аптечного изготовления и реализации лекарственных средств, изделий медицинского назначения, медицинской техники, парафармацевтической продукции и других товаров аптечного ассортимента при нарушении санитарно-гигиенического режима на персонал могут оказывать неблагоприятное воздействие профессиональные вредности, среди которых основными являются пыль лекарственных и токсические химические вещества, микроклиматические условия, шум, микробный фактор, а также вынужденное положение тела и напряжение отдельных органов.

Влияние лекарственных веществ является специфическим производственным фактором, оказывающим влияние только на персо-

нал аптечных организаций и предприятий био-химико-фармацевтической промышленности, который в течение всего рабочего дня непосредственно контактирует с жидкими или порошкообразными лекарствами.

*Лекарственная пыль* относится к высокодисперсным аэрозолям, обладающим высокой стабильностью в воздухе и способностью глубоко проникать в легкие. Она чаще всего выделяется при фасовке амидопирин с анальгином, аскорбиновой кислоты с витаминами группы В и глюкозой, экстракта белладонны с салолом, приготовления смеси теобромин с папаверин гидрохлоридом и фенобарбиталом, дибазол с фенобарбиталом. В воздухе аптек можно обнаружить также пыль аминазин, барбитал, салициловой кислоты, хлоралгидрата, панкреатин, никотиновой кислоты, лекарственных трав, антибиотиков, талька.

Лекарственная пыль оказывает на организм работающих токсическое, раздражающее и аллергическое влияние, а пыль антибиотиков, кроме того, может вызывать дисбактериоз. Следует отметить, что развивающаяся в организме патология под влиянием лекарственной пыли аналогична побочным реакциям нерациональной терапии больных аналогичными лекарственными препаратами, но, как правило, имеет более тяжелое течение.

При внутриаптечной расфасовке и непосредственно в процессе изготовления лекарственных форм в воздух фасовочной и ассистентской могут поступать пары растворов аммиака, йода, нашатырно-анисовых капель, формалина, камфоры, хлороформа, эфира и других токсических веществ. В воздухе моечной, дистилляционной, стерилизационной могут быть оксиды углерода, пыль и пары моющих и дезинфицирующих средств.

*Микроорганизмы* играют ведущую роль в возникновении внутриаптечных инфекций. От больных, реконвалесцентов и носителей возбудители инфекционных заболеваний могут передаваться персоналу аптек воздушно-капельным путем при разговоре, кашле, чихании, и контактным путем через рецепты.

Патогенные и условно-патогенные штаммы кишечной, паратифной, синегнойной палочек, вульгарного протея обнаружены во многих лекарствах. Микробы могут разлагать сульфаниламиды, алкалоиды, амидопирин, антипирин, кофеин-бензонат натрия, ацетилхололин и другие лекарственные вещества, восстанавливать хлорит кальция до хлорида кальция.

В аптеке обычно интенсивно обсеменены микроорганизмами бюреточные концентрированные растворы гидрокарбоната натрия, сульфата магния, барбитала натрия, аскорбиновой кислоты, амидопирин, мятной воды, порошки корня валерианы, белладонны, некоторые мази, суспензии, свечи. Микробному обсеменению подвергаются также руки и спецодежда работников аптек, оборудование, вода.

Работники аптек обычно ведут технологический процесс изготовления лекарственных форм *при вынужденном положении тела*. В вынужденном положении стоя работают провизоры-технологи, фармацевты, санитарки-мойщицы, у которых отмечаются отечность, быстрая утомляемость и боли в ногах, судороги икроножных мышц, возможно развитие плоскостопия, варикозного расширения вен, тромбофлебита.

Длительная работа в положении сидя у основных групп работников аптек, занятых изготовлением лекарственных форм, способствует искривлению позвоночника, повышению внутрибрюшного давления, атонии кишечника, запорам и геморрою.

Неблагоприятными факторами для провизоров-технологов, провизоров-аналитиков, фармацевтов при изготовлении лекарственных препаратов является *напряжение органа зрения*, связанное с рассматриванием мелких деталей, различением цвета лекарственного сырья и равномерности смесей, чтением рецептов и надписей. При изучении объекта, сильно приближенного к глазам в условиях недостаточного естественного и искусственного освещения, частой смене уровней яркости рассматриваемых предметов у работающих возникает раздражительность, ослабляется внимание, нарушается координация движений, развивается астенopia и близорукость.

При аптечном изготовлении лекарственных средств на этапах развешивания, упаковки, отмеривании у работников может происходить *напряжение мышц кистей*, приводящее к миозитам и координационным неврозам.

*Шум* внутри помещений аптек создается преимущественно за счет работы вентиляционных установок, водопровода и канализации, вакуумных насосов, электромоторов, моющих машин и оказывает влияние на всех работников аптек.

Работа аптечного персонала включает физический и умственный компоненты. По тяжести выполняемая работа относится к категории *легкой и средней тяжести*, по напряженности – к *напряженной и очень напряженной*. Для аптечных работников высокая напряженность трудового процесса обусловлена необходимостью изготовления

лекарственных форм по индивидуальным прописям, высокой моральной ответственностью за качество изготавливаемых лекарственных средств, воздействием производственных факторов, контактом с больными посетителями.

Указанные особенности труда при технологическом процессе изготовления лекарственных средств могут привести к нарушению здоровья сотрудников аптек. Чаше всего у персонала аптек встречаются болезни органов дыхания, аллергические заболевания, заболевания сердечно-сосудистой и нервной системы и органов чувств, болезни женских половых органов, большинство которых переходит в хроническую форму. Самым распространенным заболеванием является лекарственная аллергия. Отмечена прямая зависимость состояния здоровья аптечных работников от стажа работы.

Основным неблагоприятным фактором для *фармацевтов, провизоров-технологов и кассиров зала обслуживания населения* является микробный, влияние которого усугубляется охлаждающим микроклиматом, воздействием лекарственных средств и нервно-психическим напряжением при контакте с клиентами. Провизоры-технологи и фармацевты зала для обслуживания населения испытывают также напряжение органа зрения, связанное с чтением рецептов и мелких надписей, и влияние вынужденной рабочей позы. Среди болезней работников этой группы преобладают ангины, острые респираторные заболевания, грипп, ревматизм, варикозное расширение вен.

На *провизоров-технологов, провизоров-аналитиков, упаковщиков-укладчиков, фармацевтов, изготавливающих лекарственные средства*, оказывает влияние лекарственная пыль, аэрозоли химических веществ, микроорганизмы, а также нервно-эмоциональный фактор. Для этой группы работников характерно напряжение зрительного анализатора вследствие преобладания ручного труда, требующего повышенного внимания. В структуре болезней перечисленных сотрудников аптек часты аллергические заболевания, гипертоническая болезнь, неврастения, неврозы.

На *работников дистилляционной и стерилизационной* оказывает неблагоприятное влияние нагревающий микроклимат, моечной - повышенная температура и высокая влажность воздуха, которые могут обусловить тепловой удар. Сквозное проветривание этих помещений может приводить к развитию у работников простудных заболеваний и обострению хронических болезней.

Для группы *административно-хозяйственных работников* ведущим вредным фактором является высокая нервно-психическая и эмоциональная напряженность, возникающая вследствие ответственности за всю производственную и административно-хозяйственную деятельность аптеки. У них чаще всего встречаются ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, невралгия.

*На персонал контрольно-аналитической лаборатории* неблагоприятное влияние могут оказывать токсические химические вещества, лекарственная пыль, напряжение зрения и вынужденное положение тела.

*На работников аптечных складов* неблагоприятное воздействие оказывают лекарственная пыль, пары химических и дезинфицирующих веществ, напряжение зрения, мышц туловища и конечностей, вынужденное положение тела.

Указанные производственные вредности могут обуславливать у персонала контрольно-аналитических лабораторий и аптечных складов развитие профессиональной патологии, схожей с таковой у работников аптек.

### **Гигиена труда в био-химико-фармацевтической промышленности**

К основным производственным факторам, определяющим условия труда в промышленном изготовлении лекарственных средств, относятся вредные химические вещества, пыль, неблагоприятный микроклимат, шум, вибрация, вынужденное положение тела, напряжение отдельных органов.

Наиболее значимым неблагоприятным фактором производственной среды на предприятиях био-химико-фармацевтической промышленности являются вредные химические вещества органической и неорганической природы. Они могут быть в виде аэрозолей, паров или газов и загрязнять воздух рабочей зоны, одежду и кожные покровы работников на всех стадиях технологического процесса.

Загрязнение воздуха производственных помещений *промышленными ядами* происходит вследствие несовершенства и негерметичности оборудования, нарушения хода и прерывистости технологических процессов, ручного выполнения многих стадий, переполнения аппаратов при загрузке, перепадов давления в реакторах и коммуникационных сетях, аварийных ситуациях.

Загрязнителями воздуха производственных помещений могут быть исходные, промежуточные и конечные продукты промышленного производства, которые чаще всего поступают в организм через дыхательные пути и реже - через кожные покровы и пищеварительную систему.

Загрязнение воздуха рабочей зоны пылью отмечается в процессе выполнения подготовительных и заключительных операций промышленного производства лекарственных средств. Основным источником выделения пыли на подготовительных стадиях является транспортировка исходного сырья из помещений хранения в производственные цеха, а также его дробление, измельчение, просеивание, загрузка. На заключительных операциях получения лекарственных препаратов чаще всего загрязнение воздуха пылью отмечается при таблетировании, дражировании, сушке, размоле, просеивании, фасовке и упаковке лекарств.

Вредное влияние *нагревающего микроклимата* на работающих в био-химико-фармацевтической промышленности отмечается в сушильных отделениях, у кристаллизаторов и гидролизеров при недостаточной теплоизоляции аппаратов и коммуникационных тепловых сетей. В ряде случаев нагревающий микроклимат усугубляет действие химического фактора.

*Производственный шум и вибрация* на рабочих местах при промышленном производстве лекарственных средств обычно создается при работе компрессоров, вакуум-фильтров, барабанных сушилок, центрифуг, дробилок, вибросит, насосов и может превышать допустимый уровень на 5-25 дБ. В машинных отделениях высокочастотный шум в среднем превышает допустимый уровень на 25-35 дБ.

*Вынужденное положение тела и напряжение* зрения, рук, туловища чаще всего имеет место на заключительном этапе при маркировке, упаковке и фасовке лекарственных препаратов.

Работники синтетических производств подвергаются *воздействию паров и аэрозолей токсических веществ 1-4 классов опасности* уже при транспортировке сырья из склада, а также на подготовительном этапе при промывке, измельчении, просеивании, кристаллизации, ректификации. Здесь возможно также загрязнение вредными веществами кожных покровов и спецодежды работников. Большие количества вредных веществ поступают в воздух рабочей зоны при загрузке сырья в реакторы, отборе вручную проб промежуточных и конечных продуктов, контроле за кислотно-щелочным равновесием реакционной среды и уровнем жидкости через открытый люк реакто-



ра, переносе реакционной смеси из аппарата в аппарат и ее фильтрации на фильтр-прессах, нутч-фильтрах. На стадиях сушки и выгрузки очищенных полупродуктов и целевых продуктов на персонал вредное влияние оказывает загрязнение кожных покровов и спецодежды вредными веществами, а также их пары и аэрозоли.

При операциях фильтрации в воздух рабочей зоны могут поступать оксиды азота, аммиак и формальдегид. При операциях экстракции готового продукта из реакционной смеси экстракторов, перегонных аппаратов, ректификационных установок, кристаллизаторов, центрифуг в рабочую зону выделяются пары бензола, дихлорэтана, толуола, хлороформа, трихлорэтилена и других промышленных ядов из группы органических растворителей.

На стадиях размола, смешивания, просеивания, развешивания, транспортировки, стандартизации, фасовки и упаковки на рабочих могут оказывать неблагоприятное влияние *пыль лекарственных веществ*. На всех стадиях технологического процесса изготовления синтетических лекарственных препаратов производственными вредностями являются *вынужденная рабочая поза, напряжение зрения и мышц кисти*.

В биотехнологическом производстве при средоварении вредное воздействие на работающих оказывает *пыль компонентов питательной среды*, при выращивании посевного материала – *загрязнение кожи культуральной жидкостью*, при обработке культуральной жидкости и фильтрации – *загрязнение кожи растворами антибиотиков и формалином*. Химическая очистка нативного раствора и трансформация полусинтетических антибиотиков приводит к попаданию в *органы дыхания паров кислот* (шавелевая, уксусная, серная и соляная), *щелочей* (натриевая и калиевая), *органических растворителей* (бутиловый, изопропиловый и метиловый), *сильно пахнущих веществ* (бутилацетат), *загрязнению кожных покровов и спецодежды растворами антибиотиков*. При получении кристаллических стерильных солей и стерильных растворов отмечается неблагоприятное на органы дыхания *паров органических растворителей*. На заключительных стадиях технологического процесса при сушке, просеивании, фасовке и упаковке готовой продукции воздух рабочей зоны загрязняется *мелкодисперсной пылью антибиотиков*. Кроме того, рабочие подготовительных цехов, сушильного и ферментационного отделения могут подвергаться воздействию *нагревающего микроклимата*, в том числе лучистого тепла, испускаемого инокуляторами, ферментерами, сушилками, поверхностями коммуникационных сетей. На всех стадиях

биотехнологического производства на рабочих неблагоприятно влияет *вынужденная рабочая поза и напряжение отдельных органов.*

*Токсическое действие антибиотиков* вызывает жалобы рабочих на зуд кожи, боли в голове, горле, животе, резь в глазах, повышенную утомляемость и может привести к аллергическим реакциям, снижению остроты слуха, поражению печени, почек, сердечно-сосудистой, кровеносной и нервной систем.

При продолжительном воздействии антибиотиков на кожу может возникнуть крапивница, дерматит, экзема, на слизистые - гиперемия и атрофия слизистых оболочек носа и гортани, астмоидный бронхит, бронхиальная астма. Под влиянием антибиотиков может развиваться также дисбактериоз, кандидамикоз, иммунодепрессия.

При измельчении свежих лекарственных растений *капельки сока и мелкие частицы* могут попасть в органы дыхания и на кожу и оказать раздражающее и аллергическое действие. При изготовлении соков и извлечений на персонал могут воздействовать *пары дихлорэтана, эфира, спиртов и других экстрагентов.*

При получении настоек, экстрактов, новогаленовых препаратов вредное воздействие на работающих оказывает *пыль лекарственных растений.* В процессе экстракции происходит загрязнение воздуха рабочей зоны *парами спирта, эфира, хлороформа, дихлорэтана и других экстрагентов и растворителей.* Работники галеновых и новогаленовых производств также подвергаются неблагоприятному воздействию *нагревающего микроклимата, повышенного уровня шума, испытывают напряжение отдельных органов.*

Производственными вредностями на участке изготовления ампул при сжигании природного газа в газовых горелках ампульных машин являются *оксид углерода (II) и нагревающий микроклимат с температурой до 28°C.*

При подготовке инъекционных растворов и заполнении ими ампул, в процессе дозирования сыпучих порошкообразных лекарств и загрузки их в реакторы ручную воздух рабочей зоны может загрязняться *растворителями и лекарственными веществами.* Основными вредными факторами при запайке ампул являются *нагревающий микроклимат, оксид углерода (II), стеклянная пыль.*

Наряду с указанными производственными вредностями, рабочие стерильных производств подвергаются воздействию шума от работы ампульных машин и *осколков стекла, напряжению органа зрения и мышц кистей рук, вынужденному положению тела сидя.* Монотон-

ность и однообразие работы в темном помещении отрицательно сказываются на нервно-психическом состоянии рабочих.

Производственными вредностями в таблеточном цехе является *пыль различных лекарственных и вспомогательных веществ*, воздействию которой работники подвергаются в течение всего технологического процесса. Больше всего пыли выделяется при смешивании, грануляции, сушке гранулята и его опудривании. Особенностью таблеточного производства является наличие в воздухе рабочей зоны смешанной пыли, оказывающей комбинированное воздействие на организм человека с эффектами потенцирования и суммирования.

При таблетировании антибиотиков в воздух практически на всех этапах технологического процесса может поступать пыль антибиотиков. В сушильном отделении выделение и содержание пыли антибиотика в воздухе рабочей зоны является максимальным. Неблагоприятное влияние на работников оказывает также *нагревающий микроклимат, интенсивный шум* от таблеточных машин и *вынужденная рабочая поза с напряжением отдельных органов*.

Основными производственными вредностями при изготовлении драже являются *нагревающий микроклимат* с повышением температуры до 30°C, *интенсивный шум* от работающих моторов и перемешивающихся лекарственных веществ, *лекарственная пыль, вынужденная рабочая поза и напряжение отдельных органов*.

### **Профилактика профессиональных заболеваний и отравлений персонала фармацевтических организаций**

Заболевания, возникающие исключительно или преимущественно в результате воздействия на организм работника вредных производственных факторов, называются *профессиональными*. Различают острые и хронические профессиональные заболевания. Профессиональные заболевания могут иметь очень тяжелое течение с поражением жизненно важных функций и приводить к инвалидности и смерти.

Профессиональные болезни классифицируются по этиологическому признаку. Различают профессиональные болезни, вызываемые производственной пылью, неблагоприятными метеорологическими факторами, резким изменением атмосферных условий, воздействием различных излучений, напряжением отдельных систем и органов и

вынужденным положением тела, воздействием биологических факторов.

Неблагоприятное влияние различных производственных факторов обуславливает не только возникновение профессиональных болезней, но и развитие неспецифической заболеваемости. Она проявляется в виде увеличения острых респираторных заболеваний, повышения восприимчивости к инфекциям, снижения сопротивляемости воздействию различных факторов производственной среды, частых обострений хронических заболеваний. Это особенно характерно для воздействия факторов малой интенсивности.

Ряд веществ, применяемых в фармацевтической и микробиологической промышленности, при длительном воздействии малых концентраций может вызвать неблагоприятные отдаленные последствия как у работников, так и у их потомства.

*Профилактика профессиональных болезней* базируется на выполнении законодательных, технологических, санитарно-технических, планировочных, организационных и лечебно-профилактических мероприятий.

*Законодательные мероприятия* по профилактике профессиональных болезней предусматривают принятие законов о труде и разработку гигиенических нормативов для профессиональных вредностей.

Среди *технологических мероприятий* важное значение придает-ся автоматизации производства, переходу к герметизированным непрерывным технологическим схемам с дистанционным управлением и контролем, комплексной механизации.

*Санитарно-технические мероприятия* включают оборудование в помещениях эффективной вентиляции, создание рационального освещения и оптимального микроклимата на рабочих местах.

При разработке *планировочных мероприятий* обращается внимание на рациональное расположение цехов, наличие санитарно-бытовых помещений.

*Организационные мероприятия* предусматривают создание рационального режима труда и отдыха, правильную организацию рабочего места.

При недостаточной эффективности указанных мероприятий в обязательном порядке рабочим рекомендуется использование *средств индивидуальной защиты*.

*Лечебно-профилактические мероприятия* осуществляются в процессе медицинского наблюдения за состоянием здоровья рабо-

тающих, подвергающихся опасным и вредным воздействиям. В соответствии с Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 33 от 8.08.2000 г. «О порядке проведения обязательных медицинских осмотров работников» на этих предприятиях должны проводиться предварительные и периодические медицинские осмотры.

Обязательные медицинские осмотры осуществляются с целью сохранения и укрепления здоровья работников, продления их активного долголетия.

Задачи медицинских осмотров:

- определение пригодности рабочих и служащих поручаемой им работе;
- обеспечение безопасности труда и предотвращение распространения инфекционных и паразитарных заболеваний;
- выявление лиц с профессиональным заболеванием или подозрением на него;
- распознавание общих заболеваний, при которых работа в контакте с производственной вредностью может ухудшить их течение;
- разработка индивидуальных лечебно-оздоровительных мероприятий в отношении больных или подозреваемых на профессиональное заболевание;
- оценка условий труда и разработка санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на ликвидацию причин, вызывающих профессиональное заболевание.

Медицинские осмотры также служат для обеспечения преемственности в оказании лечебно-профилактической помощи работающим путем организации инженерно-врачебных бригад.

Обязательные медицинские осмотры включают *предварительные и периодические* осмотры. Предварительному осмотру подвергаются все вновь поступающие на работу, связанную с воздействием вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов. С учетом характера воздействия производственного фактора предварительные осмотры проводятся врачами соответствующих специальностей. Основной задачей предварительных медицинских осмотров является выявление заболеваний, которые служат противопоказанием к приему на работу в условиях данного производства.

В дальнейшем работающие во вредных условиях проходят периодические медицинские осмотры. Основная задача периодических осмотров сводится к своевременному выявлению ранних стадий забо-

леваний, предупреждению профессиональных заболеваний, определению профессиональной пригодности, проведению эффективных лечебно-профилактических мероприятий. Сроки проведения периодических осмотров зависят от вида производства, профессии и производственных вредностей.

При проведении периодических медицинских осмотров должно быть обеспечено участие квалифицированного врача-терапевта и всех необходимых специалистов, а также проведение инструментальных и лабораторных исследований.

В случае выявления профессионального заболевания составляется санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работающего, в которой указываются фамилия, имя, отчество работающего, год рождения, профессия, должность, наименование предприятия или учреждения, цех, перечень вредных факторов производственной среды и трудового процесса, стаж работы. Также дается характеристика факторов трудового процесса, ведущего и сопутствующих вредных факторов производственной среды. В обязательном порядке указывается, с какими вредными факторами работник имел контакт ранее, приводятся хронометражные данные, перечисляются используемые средства индивидуальной защиты.

После проведения периодических осмотров их результаты анализируются, рассчитывают показатели полноты и своевременности прохождения медосмотра, индекс здоровья. На основании результатов осмотра разрабатывается конкретный план санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий. Первые из них имеют целью оздоровление условий труда рабочих, а вторые - организацию диспансерного наблюдения и лечения, определение возможности дальнейшей работы лиц с профессиональной патологией.

Перевод рабочего на другую работу может быть осуществлен только после безуспешного применения лечебно-профилактических мероприятий или в случае ярко выраженного профессионального заболевания через врачебно-консультативную комиссию. При значительных изменениях в организме по заключению специалистов медико-реабилитационной экспертной комиссии рабочим может быть определена группа инвалидности.

Типовым учреждением по медицинскому обслуживанию работников являются *медико-санитарные части* промышленных предприятий, а где их нет - территориальные лечебно-профилактические организации. Медико-санитарные части тесно сотрудничают с центрами

гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья. Свою работу медсанчасти проводят по цеховому принципу.

Цеховые врачи оказывают квалифицированную медицинскую помощь рабочим, организуют и проводят предварительные и периодические медицинские осмотры, осуществляют диспансерное наблюдение за состоянием здоровья больных, участвуют в проведении противоэпидемической и санитарно-гигиенической работы, активно занимаются гигиеническим обучением и воспитанием.

Для объективной оценки влияния производственных и бытовых факторов на здоровье рабочих, а также для суждения об эффективности проведенных профилактических мероприятий цеховые врачи изучают *заболеваемость с временной утратой трудоспособности*. Первичным документом в этом отношении является лист нетрудоспособности. При анализе заболеваемости с временной утратой трудоспособности рассчитываются показатели числа случаев и дней нетрудоспособности на 100 рабочих, длительность одного случая, структура заболеваемости, разрабатываются мероприятия по снижению заболеваемости.

Следует подчеркнуть, что на предприятиях ежегодно составляются единые комплексные планы оздоровительных мероприятий, направленные на снижение заболеваемости и травматизма, улучшение промышленной санитарии и техники безопасности, улучшение условий труда и медицинского обслуживания.

Важное значение в профилактике профессиональных болезней имеют регулярные занятия физической культурой, функциональная музыка, хороший психологический микроклимат в коллективе, здоровый образ жизни. В основе оздоровительных мероприятий лежит постоянный санитарно-гигиенический контроль состояния производственной среды, который осуществляет санитарно-эпидемиологическая служба.

Особое внимание обращается на профилактику профессиональных болезней у *работающих женщин*, поскольку женский организм в силу физиологических особенностей более чувствителен к некоторым профессиональным вредностям. Работа женщин в неблагоприятных производственных условиях может отразиться на ее общем состоянии, детородной функции, а также оказать влияние на ребенка. Поднятие и переноска тяжестей может привести к мертворождениям и выкидышам, неудобная поза и вибрация - к нарушению менструального цикла и прерыванию беременности. Контакт женщин с ртутью и бензолом обуславливает нарушение беременности, с нитро- и

аминопроизводными жирного и ароматического ряда - к поражению плода.

Женщинам должны предоставляться рабочие места с допустимыми и оптимальными условиями труда, которые не превышают установленных гигиенических нормативов (СанПиН № 9-72 РБ 98 «Гигиенические требования к условиям труда женщин»). Запрещено использование труда женщин по некоторым специальностям химической промышленности, при переноске тяжестей вручную больше 7 кг постоянно в течение смены, а также работа в неудобной позе в течение 25 % времени смены, работа более 8-9 ч в смену, работа в ночную смену. В период беременности запрещается работа с профессиональными вредностями физической, химической и биологической природы, работа в ночную и вечернюю смены, работа с переносом грузов больше 2,5 кг. Работающим женщинам предоставляются отпуска по беременности и уходу за ребенком.

*Профилактика профессиональных отравлений* проводится по тем же направлениям, что и профилактика профессиональных заболеваний, и включает проведение ряда законодательных, технологических, санитарно-технических, планировочных, организационных и лечебно-профилактических мероприятий.

В плане *законодательных мероприятий* большое значение имеет разработка гигиенических нормативов вредных веществ. Гигиеническое нормирование токсических веществ проводится в три этапа: обоснование ориентировочно безопасного уровня воздействия, обоснование предельно допустимой концентрации, корректирование предельно допустимой концентрации путем сравнения условий труда работающих и их состояния здоровья.

Под *ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны* понимают такие концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

В воздухе рабочей зоны должно быть азота 78,02 %, кислорода – 20,95 %, углекислого газа – 0,03 %, аргона, неона, криптона, ксенона, радона, озона, водорода - суммарно до 0,94 % (ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарные требования к воздуху рабочей зоны»).

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать следующих показателей (таблица 6.4).



Таблица 6.4. *Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны (из СанПиН № 11-19 РБ 94, ГН № 9-106 РБ 98)*

Вещество	ПДК, мг/м <sup>3</sup>
Аммиак	20
Сероводород	10
Азота оксид (IV)	2
Хлор	1
Кислота серная	1
Водорода хлорид	5
Щелочи едкие	0,5
Дихлорэтан	10
Углерод четыреххлористый	20
Анилин	0,1
Ацетон	200
Метилацетат	100

Предельно допустимые уровни бензола не должны превышать 0,15 мг/см<sup>2</sup> кожи, ксилола – 1,75 мг/см<sup>2</sup> кожи, фенола и толуола – 0,05 мг/см<sup>2</sup> кожи (ГН № 9-105 РБ 98 «Предельно допустимые уровни загрязнения кожных покровов вредными веществами»), содержание паров метанола в воздухе рабочей зоны установлено на уровне не более 5,0 мг/см<sup>3</sup>, на коже – 0,02 мг/см<sup>2</sup> (СанПиН № 9-100 РБ 98 «Санитарные правила и нормы при работе с метиловым спиртом»).

К законодательным мероприятиям относится и трудовое законодательство (ТК), в котором для работающих с промышленными ядами предусмотрено уменьшение рабочего дня, увеличение ежегодного отпуска, снижение пенсионного возраста.

Среди *технологических мероприятий* эффективным является регламентация содержания в сырье токсических примесей, замена на производстве токсичного вещества на менее токсичное, например, использование бензина вместо бензола. Практикуется полное удаление вредного вещества из технологического цикла.

Технологические мероприятия по профилактике профессиональных отравлений также проводятся путем совершенствования технологий и оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов, герметизации оборудования, замена прерывистых процессов непрерывными.

В системе *санитарно-технических мероприятий* важное место занимает устройство рациональной системы приточно-вытяжной вентиляции, строгий постоянный контроль за содержанием в воздухе рабочей зоны чрезвычайно опасных веществ с применением самопи-

ствующих автоматических приборов, периодический контроль за содержанием высоко опасных, умеренно опасных и мало опасных веществ.

В комплексе *планировочных мероприятий* на предприятиях должны быть оборудованы санитарно-бытовые помещения, включающие душевые, гардеробные для раздельного хранения спецодежды и личной одежды, комнаты гигиены женщины, прачечные для стирки спецодежды и др. Производственные, вспомогательные и санитарно-бытовые помещения должны содержаться в чистоте, регулярно подвергаться влажной уборке.

*Организационные мероприятия* включают ограничение времени пребывания работника в опасной зоне, внутри оборудования и емкостей с токсическими веществами, рационализацию труда и отдыха. Все работающие с промышленными ядами должны проходить специальный инструктаж по технике безопасности, обучаться правилам оказания первой доврачебной помощи.

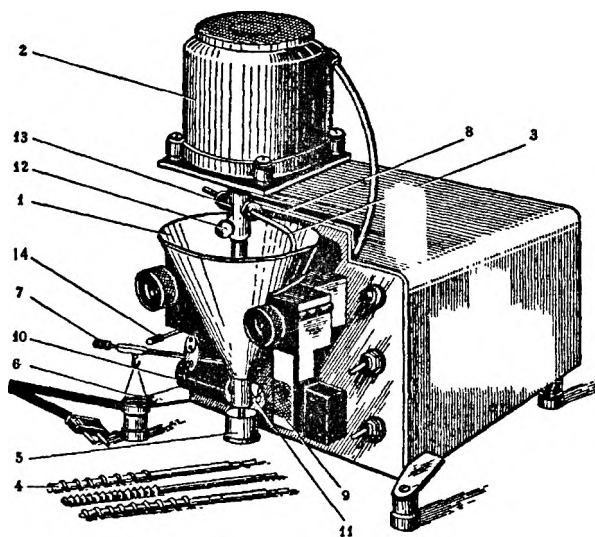
В случае, когда не удастся снизить концентрации вредных веществ в рабочей зоне до безопасного уровня, работники должны использовать *средства индивидуальной защиты*. В частности, для защиты рук применяются гидрофильные и гидрофобные пасты и мази, рукавицы, перчатки, нарукавники, для защиты лица и глаз – очки открытого и закрытого типов, маски, головные щитки, шлемы, для защиты органов дыхания - респираторы, фильтрующие, шланговые и изолирующие противогазы, для защиты туловища и нижних конечностей - халаты, фартуки, брюки, сапоги, специальное белье и одежда из резиновых, полихлорвиниловых и других материалов, устойчивых к токсическим веществам.

В комплексе *лечебно-профилактических мероприятий* особое значение имеют предварительные и периодические медицинские осмотры. Для повышения общей сопротивляемости организма работников воздействию промышленных ядов назначается специальное лечебно-профилактическое питание в виде рационов № 2 - 5, выдаются витамины, молоко, пектины

### **Мероприятия по оздоровлению условий труда в аптечных организациях**

Мероприятия по оздоровлению условий труда в аптечных организациях направлены на сохранение здоровья работников и профилактику профессиональных заболеваний и отравлений.

Для предупреждения неблагоприятного воздействия на организм аптечных работников *токсических химических веществ и пыли лекарственных средств* целесообразно использование в широких масштабах малой механизации при расфасовке жидкостей, процессах фильтрования, просеивания и растирания лекарственного сырья. В частности, для измельчения твердых лекарственных веществ нужно применять аппарат Исламгулова, дозирования порошков - дозаторы ДП, расфасовки порошков и укупорки флаконов - автоматы и полуавтоматы, изготовления мазей - УПМ, изготовления пилюль - пилюльные машинки (рис. 25, 26).



**Рис. 25.** Дозатор ДП-2: 1 – вертикальный бункер; 2 – электромотор; 3 – мешалка; 4 – шнеки; 5 – дозировочная чашка; 6 – чашка для разновесов; 7 – регулировочный микровинт; 8 – бункер, электромотор и весы, смонтированные на шасси; 9 – фотодатчик; 10 – осветитель; 11 – флажок; 12 – винт; 13 – муфта; 14 – механический успокоитель.

В помещения должна подаваться холодная и горячая вода, эффективно работать система вентиляции. Аптека должна иметь необходимый набор и площадь производственных и санитарно-бытовых помещений.

Работники аптеки должны соблюдать правила техники безопасности и промышленной санитарии. При повышенном содержании в рабочей зоне вредных веществ необходимо использовать *средства индивидуальной защиты* органов дыхания, кожи и глаз, при работе с сильнодействующими и ядовитыми лекарственными препаратами - выполнять правила личной гигиены, мыть руки после работы, не принимать пищу в производственных помещениях.

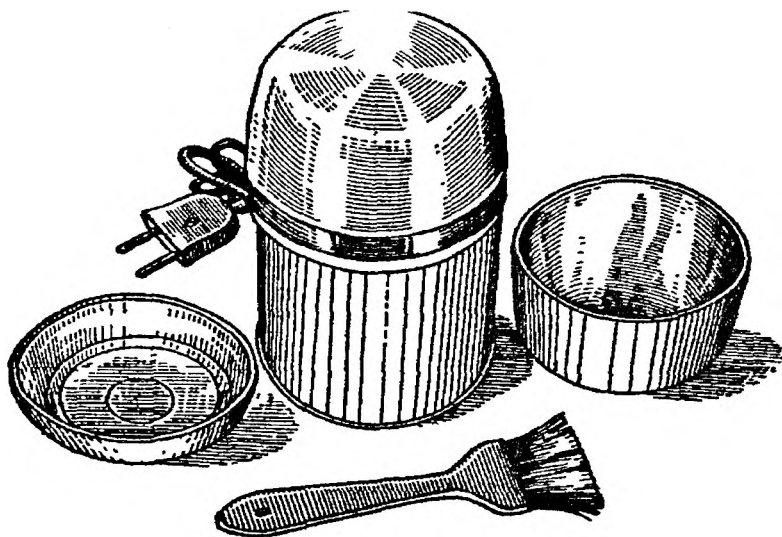


Рис. 26. Мельница Исламгулова.

Для профилактики переохлаждения работников в зале обслуживания необходимо иметь рациональную систему отопления, оборудовать на входе утепленный тамбур с воздушной тепловой завесой.

Снижение уровня шума проводится путем снабжения всего оборудования шумозащитными экранами, размещения шумящих агрегатов на изолированных фундаментах в отдельных помещениях. Для аптек уровень шума не должен превышать 30 дБ. Предупреждение внутриаптечного инфицирования персонала и лекарственных форм, разложения лекарственных средств микроорганизмами в аптеках

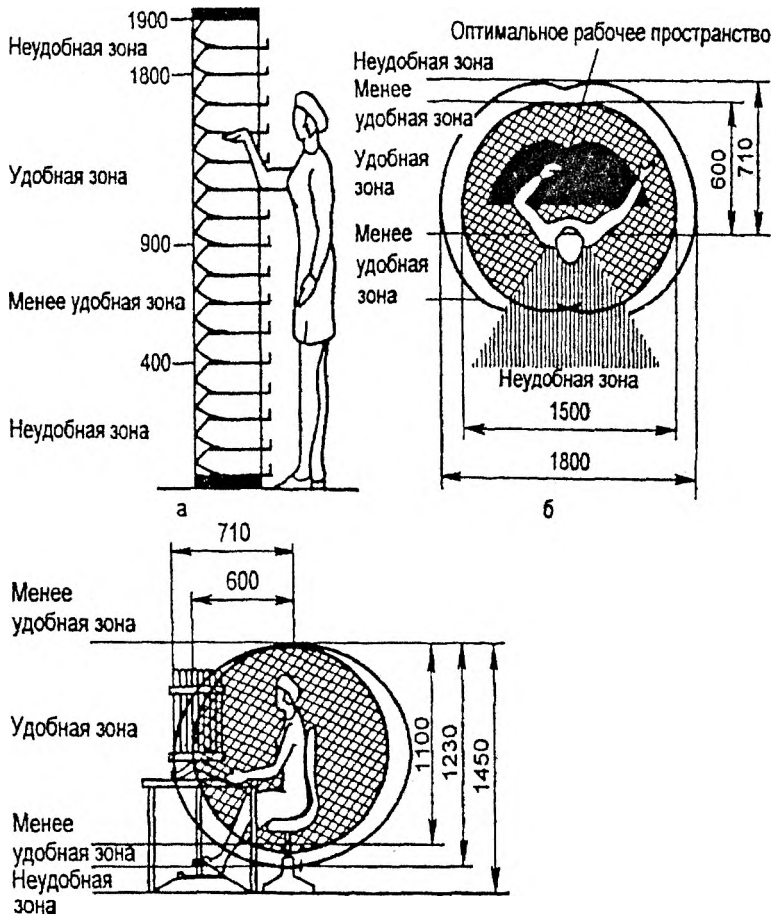
осуществляется путем соблюдения санитарно-противоэпидемического режима, проведения качественной влажной уборки с применением моющих и дезинфицирующих средств, дезинфекции воздуха, воды, оборудования и рецептов химическими и физическими способами.

*Для профилактики близорукости и астении* у персонала аптек необходимо правильное устройство естественного и искусственного освещения, неблагоприятного влияния вынужденного положения тела – рациональная конструкция столов и стульев, правильное оборудование рабочих мест, обеспечение работников средствами малой механизации при передвижении и переноске тяжестей, фасовке порошков и растворов, укупорке флаконов (рис. 27, 28). Целесообразен рациональный режим труда и отдыха, смена деятельности и видов труда, проведение производственной гимнастики, перерывы в процессе работы, перемена положения тела, внедрение элементов научной организации труда, эргономики, инженерной психологии, промышленной эстетики, производственной музыки, доброжелательные отношения в коллективе.

Противопоказаниями к приему на работу в аптеку являются врожденные аномалии органов, хронические психические заболевания, эпилепсия, болезни эндокринной системы, злокачественные образования, заболевания крови и кроветворных органов, гипертоническая болезнь III стадии, болезни сердца с недостаточностью кровообращения, хронические болезни легких с выраженной недостаточностью, бронхиальная астма тяжелого течения, активная форма туберкулеза, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки с хроническим рецидивирующим течением, циррозы печени и хронические гепатиты, хронические болезни почек с явлениями недостаточности, беременность и период лактации, привычные выкидыши и аномалии плода в анамнезе, нарушение менструальной функции с маточными кровотечениями, глаукома декомпенсированная, саркоидоз Бека, аллергические заболевания, часто обостряющийся хронический бронхит, кандидоз, микозы, дисбактериоз, хронические заболевания мочевыводящих путей, алкоголизм, наркомания, токсикомания.

Провизоры и фармацевты при поступлении на работу и в дальнейшем 1 раз в год проходят медицинский осмотр у терапевта, отоларинголога, акушера-гинеколога, невропатолога, нарколога, дерматовенеролога. Им также проводится анализ крови на гемоглобин, лейкоциты, СОЭ, лейкоцитарную формулу, сифилис и гонорею, общий анализ мочи, исследования на носительство возбудителей дизентерии,





**Рис. 28.** Рациональная планировка рабочих мест: а – рабочие зоны при работе стоя; б, в – рабочие зоны при работе сидя.

Выявленные после периодических осмотров больные, а также бактерионосители направляются на лечение или санацию. Допуск этих лиц к работе, связанной с изготовлением, фасовкой, контролем качества, отпуском лекарств, а также мойке аптечной посуды производится только при наличии справки лечебно-профилактического учреждения о выздоровлении или отрицательных результатах на бакте-

рионосительство. Результаты обследования заносятся в личную медицинскую книжку, что дает допуск к работе.

Важное значение в сохранении здоровья работников аптек принадлежит *личной гигиене*. Выполнение правил личной гигиены необходимо также в связи с опасностью инфицирования лекарственных средств и передачи внутриаптечных инфекций. Придя на работу, работники аптек обязаны снять обувь и верхнюю одежду, надеть халат, шапочку и санитарную обувь, вымыть и продезинфицировать руки. Перед посещением туалета работник должен снять халат, а после посещения тщательно вымыть и продезинфицировать руки.

Аптечному персоналу запрещается выходить в санитарной одежде и обуви за пределы производственных помещений и за пределы аптеки, входить в производственные помещения без халата, носить в карманах спецодежды предметы личного пользования, хранить в одном шкафу личную и санитарную одежду, принимать пищу в производственных помещениях. Смена санитарной одежды и санитарной обуви должна производиться 2 раза в неделю, а при необходимости и чаще.

Уход за кожей и поддержание ее чистоты является одним из основных требований личной гигиены. Особое внимание следует обращать на состояние рук и ногтей. Работники, занятые изготовлением и фасовкой лекарственных форм, должны делать гигиенический маникюр без покрытия ногтей лаком, не носить ювелирные изделия на руках, волосы должны быть тщательно убраны под плотно прилегающую шапочку или косынку. Им перед началом смены выдаются чистые полотенца для индивидуального пользования.

Оздоровление условий труда работников *контрольно-аналитических лабораторий и аптечных складов* проводится по тем же направлениям, что и в аптеке. Особое значение здесь имеет выполнение правил личной гигиены, правил техники безопасности и производственной санитарии, соблюдение осторожности при работе с реактивами и лекарствами, содержащими ядовитые вещества. Все ядовитые вещества должны храниться отдельно в опечатанных или опломбированных сейфах под замком.

Для оздоровления условий труда необходимо также проводить мероприятия по созданию оптимального санитарно-гигиенического режима, внедрять элементы научной организации труда, эргономики, инженерной психологии, промышленной эстетики, производственной музыки, малую механизацию. Персонал обеспечивается спецодеждой, очками, респираторами, противогазами и другими ин-



дивидуальными средствами защиты. Работники должны использовать средства малой механизации, погрузочно-разгрузочное оборудование.

При поступлении на работу проводится предварительный, а в процессе работы - периодический медицинский осмотр.

### **Мероприятия по оздоровлению условий труда на биохимико-фармацевтических предприятиях**

Оздоровление условий труда на предприятиях био-химико-фармацевтической промышленности носит комплексный характер и направлено на сохранение здоровья работников и профилактику профессиональных заболеваний и отравлений.

Большая роль в оздоровлении условий труда принадлежит Трудовому Кодексу, разработке предельно допустимых концентраций и предельно допустимых уровней производственных вредностей для рабочей зоны.

В соответствии с РД 64-125-91 «Правила организации производства и контроля качества лекарственных средств (GMP)», СанПиН № 9-108 РБ 98 «Санитарные правила и нормы для предприятий по производству лекарственных препаратов» должна осуществляться замена токсических веществ в рецептуре на менее вредные и прерывистых операций на непрерывные, перевод открытого процесса на закрытый и повышенного давления на пониженное. Необходимо постоянное совершенствование оборудования и производственных процессов, внедрение автоматизации, механизации производства и дистанционного программного управления.

В частности, при производстве синтетических лекарственных средств следует применять механизированные и закрытые вакуумные фильтры, саморазгружающиеся центрифуги с нижней выгрузкой, барабанные вакуум-фильтры и автоматические фильтр-прессы, бесальниковые и погружные насосы, вакуум-кристаллизаторы, закрытые вакуумные реакторы с экранированными двигателями мешалок и автоматическим отбором проб, гребковые, распылительные и барабанные сушилки непрерывного действия. Реакторы и смесители должны быть снабжены пробоотборниками, смотровыми стеклами, средствами измерения, исключающими необходимость открывания люков. Загрузка реагентов в аппараты должна осуществляться таким образом, чтобы исключить возможность перегрева, выброса, резкого

вскипания, смолообразования реакционной массы и превышения допустимого давления. Подача растворов токсичных веществ открытым способом не допускается.

В биотехнологическом производстве ферментеры должны быть герметизированы, операции по загрузке, выгрузке и транспортировке материалов механизированы и автоматизированы.

В производстве лекарственных препаратов в ампулах целесообразно применение более прогрессивного способа контроля технологического процесса с помощью оптических устройств, который не требует от работающих зрительного напряжения, более производительен и объективен. Очистка наружной поверхности ампул и флаконов после их укупорки перед передачей на просмотр производится механизированным способом. Извлечение из ампул и флаконов бракованной продукции также механизмуется и выносятся в отдельные помещения.

В таблеточном и дражировочном цехах все процессы загрузки, выгрузки и транспортировки сыпучих веществ должны быть механизированы, аппараты и коммуникации герметизированы и теплоизолированы. Все шумящие и вибрирующие механизмы оборудуются противошумными и виброгасящими устройствами, дистанционным управлением и размещаются на изолированных фундаментах. В многотоннажных производствах изготовления таблеток и драже осуществляется по схеме «сверху-вниз» на автоматизированных технологических линиях.

На предприятии должен быть необходимый набор и площади производственных и санитарно-бытовых помещений, оборудованы рациональное освещение, вентиляция, отопление, водоснабжение и очистка. В частности, для предохранения работников от отравлений токсическими веществами нутч-фильтры целесообразно оборудовать вытяжным зонтом с опущенными шторками, пробоотборные краны помещать в вытяжной шкаф, над люками реакторов устраивать зонт с подвижным рукавом. В цехах по производству галеновых и новогаленовых препаратов местная вытяжная вентиляция должна устраиваться у дробилок, вибросит, мест загрузки и выгрузки материалов.

В таблеточном цехе должна быть оборудована общеобменная приточно-вытяжная вентиляция, а кроме нее, местная вытяжка у смесителей, грануляторов, опудривателей, сушилок, таблеточных машин. В дражировочном цехе обдуватели устраиваются с бортовыми отсосами. Места складирования продуктов, выделяющих в воздух вредные вещества 1 или 2 классов опасности или сильнопахнущие, оборуду-

дуются специальными вентилирующими укрытиями с преобладанием вытяжки над притоком. Места слива полупродуктов и готовой продукции в переносную тару следует оборудовать стационарными либо передвижными местными отсосами. Скорость потока воздуха в рабочих проемах отсосов должна быть не менее 1,5 м/с для удаления вредных веществ 1 и 2 класса опасности и не менее 1 м/с – 3 и 4 класса опасности.

Важная роль в оздоровлении работающих принадлежит предварительным и периодическим медицинским осмотрам, диспансерному наблюдению, обследованию и лечению в клинике, санатории, профилактории, организации профилактического питания и др. Работающим в биотехнологическом производстве для предупреждения аллергических реакций и кожно-раздражающего действия промышленных ядов рекомендуется проведение профилактической десенсибилизации, применение защитных мазей, профилактическое питание, молоко, молочно-кислый колибактерин, витамины А, В, РР, С.

При необходимости должны использоваться индивидуальные средства защиты кожи (специальная рабочая одежда, белье, обувь, перчатки и рукавицы, мази и пасты), органов дыхания (респираторы, пневмомаски, пневмошлемы), органа зрения (очки, щитки), органа слуха (антифоны). Работникам следует соблюдать рациональный режим труда и отдыха с перерывами для производственной гимнастики, заниматься физкультурой и спортом, выполнять правила личной гигиены с обязательным мытьем рук после каждой манипуляции, мытьем в душе и сменой рабочей одежды после работы.

Для профилактики неблагоприятного влияния вынужденной рабочей позы и напряжения отдельных органов целесообразно внедрение элементов научной организации труда, эргономики, инженерной психологии, промышленной эстетики, производственной музыки.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Влияние труда на организм человека.
2. Гигиеническая характеристика условий труда.
3. Гигиеническая характеристика факторов трудового процесса.
4. Гигиеническая характеристика физических факторов производственной среды.
5. Гигиеническая характеристика химических факторов производственной среды.

6. Гигиеническая характеристика биологических факторов производственной среды.
7. Гигиена труда в аптечных организациях.
8. Гигиена труда в био-химико-фармацевтической промышленности.
9. Профилактика профессиональных заболеваний и отравлений у персонала фармацевтических организаций.
10. Мероприятия по оздоровлению условий труда в аптечных организациях.
11. Мероприятия по оздоровлению условий труда на био-химико-фармацевтических предприятиях.

## ГЛАВА 7

### ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Гигиена окружающей среды* изучает закономерности влияния факторов атмосферного воздуха, воды и почвы на человека и население в целом и разрабатывает мероприятия по предупреждению неблагоприятного влияния факторов на здоровье и охране окружающей среды от загрязнения. Ее цель - научное обоснование общих принципов и подходов к оздоровлению условий труда, быта и отдыха, охране и укреплению здоровья людей в непрерывно изменяющихся условиях окружающей среды.

В течение всей жизни человек находится под воздействием природных физических, химических и биологических факторов окружающей среды, а также различных загрязнителей. После аварии на Чернобыльской атомной электростанции большое внимание уделяется радиационному фактору.

На человека оказывают влияние также социальные факторы: условия труда, питания, быта, водоснабжения, отдыха и обучения. Кроме того, на него влияют факторы социально-экономического уклада: социально-правовое положение, материальная обеспеченность, уровень образования, культуры.

Чаше всего факторы окружающей среды воздействуют на человека совместно. *Совместное влияние* факторов окружающей среды (конstellация) осуществляется в виде комбинированного (влияние нескольких факторов одной природы), сочетанного (влияние факторов разной природы) и комплексного (влияние факторов разными путями) воздействия. В результате взаимодействия между собой одни факторы могут усиливать или ослаблять действие других, суммироваться или оставаться индифферентными.

В ответ на изменение окружающей среды в организме человека осуществляется функциональная перестройка физиологических, биохимических и биофизических процессов, в результате которой происходит адаптация к новым условиям. Если интенсивность факторов окружающей среды для человека является оптимальной, то говорят о гигиеническом комфорте.

Организм может адаптироваться к факторам, выходящим за границы нормы, или находиться в состоянии резистентности к како-

му-либо фактору. Некоторые функциональные нарушения, вызванные факторами среды, организм может компенсировать. Если защитных сил организма недостаточно для восстановления нарушенных функций, то развивается состояние декомпенсации, приводящее к болезням и летальному исходу.

С воздействием факторов окружающей среды связано развитие следующих *болезней*: акродиния (отравление ртутью), болезнь Минимата (интоксикация метилртутью), болезнь Юшо (воздействие полихлорированных бифенилов), итай-итай (кадмиевая остеомалация), болезнь Кешана (крайняя форма селенодефицита), экзависимая алопеция (влияние борфтористых соединений), хлоракне (диоксиновая интоксикация). Факторы среды оказывают также вредное влияние на репродуктивную функцию, способствуют развитию злокачественных новообразований и аллергических болезней.

Одной из проблем окружающей среды на сегодняшний день является ее *загрязнение*, под которым понимают привнесение новых, не характерных для нее компонентов, или превышение их естественного уровня. Различают источники загрязнения и загрязнители окружающей среды. К источникам загрязнения относятся промышленные предприятия, транспорт, хозяйственно-бытовые объекты, сельскохозяйственные предприятия (рис. 29). По происхождению различают загрязнители химической, физической и биологической природы.

Загрязнение окружающей среды является фактором риска и оказывает неблагоприятное влияние на здоровье, что выражается в нарушении функций органов и систем, развитии острых и хронических отравлений, увеличении заболеваемости, развитии отдаленных последствий, задержке физического развития, ухудшении демографических показателей. Наряду с этим, ухудшаются и санитарные условия жизни.

Для предупреждения неблагоприятного влияния различных загрязнителей атмосферного воздуха, воды и почвы на здоровье населения большое внимание уделяется охране окружающей среды от загрязнения.

*Охрана окружающей среды от загрязнения* проводится по многим направлениям и включает выполнение законодательных, технологических, санитарно-технических, планировочных и организационных мероприятий.

Особое значение имеют *законодательные мероприятия*, которые определяют ответственность различных организаций за охрану атмосферного воздуха. В настоящее время при решении вопросов охраны

атмосферного воздуха руководствуются Конституцией Республики Беларусь, Законом об охране окружающей среды. К группе законодательных мер относится разработка гигиенических нормативов, включающая установление предельно допустимых концентраций для химических и предельно допустимых доз и уровней для физических и биологических загрязнителей.

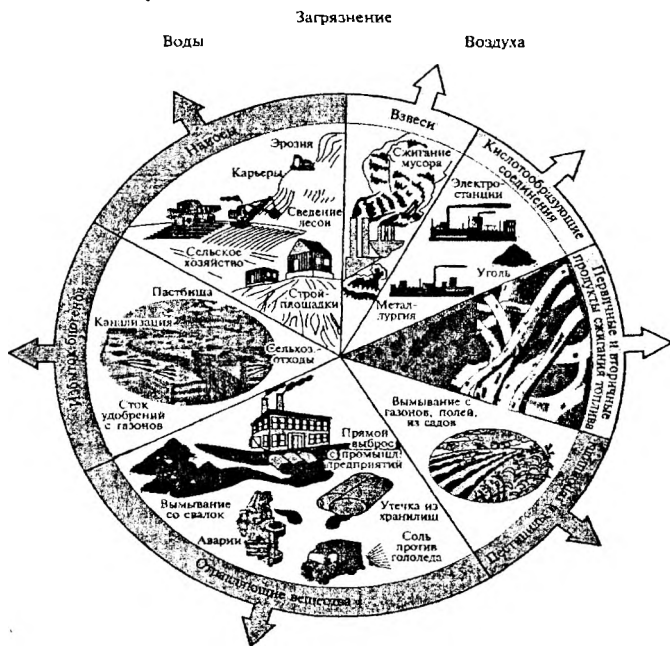


Рис. 29. Основные источники загрязнения окружающей среды.

*Технологические* мероприятия следует рассматривать как основные в охране окружающей среды, так как они позволяют резко ограничить загрязнение. Это достигается за счет разработки и создания замкнутых технологических процессов, безотходных технологий.

*Планировочные* мероприятия включают зонирование территории населенных мест, озеленение.

*Санитарно-технические* мероприятия предусматривают очистку выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы и отходов на почву с помощью очистных устройств.

*Организационные мероприятия* включают организацию выбросов и сбросов в разное время суток, сменную работу технологического оборудования.

Знание вопросов гигиены окружающей среды имеет особое значение для провизора, поскольку воздушная среда помещений фармацевтических организаций зависит от состояния атмосферного воздуха. Знание основ гигиены воды позволяет обеспечить рациональное водоснабжение аптечных организаций и био-химико-фармацевтических предприятий. Лекарственные вещества, экстрагированные из растений, выросших на загрязненных почвах, могут иметь сниженную биологическую активность и оказывать неблагоприятное влияние на организм человека. Фармацевтические организации могут загрязнять атмосферный воздух, воду, почву и провизор должен уметь разрабатывать мероприятия по охране окружающей среды и предотвращению загрязнения.

### **Гигиена атмосферного воздуха**

Значение атмосферного воздуха заключается в участии его в дыхании, выделении, теплообмене и других физиологических процессах. Атмосферный воздух также формирует воздушную среду жилых и производственных помещений. Он является резервуаром накопления вредных веществ, климатообразующим фактором, источником загрязнения воды и почвы. Атмосферный воздух используется как средство закаливания.

Многие компоненты воздуха моделируются и применяются в качестве лечебных. В частности, инфракрасные и ультрафиолетовые лучи используются для лечения воспалительных процессов, низкие температуры - в хирургической практике, гипербарическая оксигенация - в терапии внутренних и нервных болезней. Аэроионотерапию применяют при лечении гипертонической болезни, бронхиальной астмы, анемии.

Резкие изменения свойств и состава воздуха, выходящие за пределы приспособительных возможностей человека, являются факторами риска и неблагоприятно отражаются на важнейших функциях организма и приводят к различным заболеваниям.

Важными свойствами атмосферного воздуха являются физические (температура, влажность, давление, движение, электрическое состояние, радиоактивность), химические (азот, кислород, инертные га-



зы, диоксид углерода, водяные пары, аммиак, метан, сероводород, диоксид серы) и биологические (бактерии, плесневые и дрожжевые грибки, одноклеточные водоросли, вирусы, споры, пыльца растений). В воздухе могут быть также механические примеси в виде пыли и дыма. Через атмосферный воздух на организм оказывает влияние солнечная радиация.

Биологическое действие *температуры* заключается в раздражении рецепторов кожи и влиянии через центральную нервную систему на дыхательную и сердечно-сосудистую системы, обмен веществ, терморегуляцию. Оптимальной для человека является температура воздуха  $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

При температуре воздуха выше  $35^{\circ}\text{C}$  теплоотдача путем конвекции и излучения затрудняется, организм освобождается от избыточного тепла путем испарения пота. Это приводит к нарушению водно-солевого и витаминного обмена, увеличению частоты дыхания и сердечных сокращений, гипотонии, ослаблению внимания, ухудшению координации движений, угнетению желудочной секреции, снижению иммунитета. Резкое воздействие высокой температуры может привести к тепловому удару, который протекает с повышением температуры тела до  $38-42^{\circ}\text{C}$ , головными болями, рвотой, падением артериального давления, учащением дыхания, потерей сознания, судорогами.

Под влиянием низких температур теплоотдача организма путем конвекции и излучения усиливается, а путем испарения пота снижается. При превышении теплоотдачи над теплопродукцией понижается температура кожи, ослабляется болевая чувствительность, появляется адинамия, сонливость, может наступить замерзание. При местном переохлаждении могут возникнуть отморожения. Охлаждение ног сопровождается снижением резистентности организма и увеличением простудных заболеваний.

Неблагоприятное влияние на человека оказывают также резкие колебания температуры, которые приводят к ухудшению самочувствия, дисфункции отдельных органов, обострению болезней.

*Влажность* воздуха обусловлена количеством паров воды в воздухе. Биологическое действие влажности заключается во влиянии на терморегуляцию. Оптимальной для человека является относительная влажность  $50 \pm 10 \%$ .

При относительной влажности ниже  $20 \%$  пересыхают слизистые оболочки носа, глотки, рта, глаз. Относительная влажность более  $90 \%$  приводит к прекращению испарения пота и перегреванию организма. Высокая влажность снижает устойчивость организма к ту-

беркулезу, ревматическим и простудным болезням. В целом организмом человека сухой воздух переносится легче, чем сырой.

*Движение воздуха* характеризуется направлением и скоростью. Для выявления закономерностей направления движения воздуха используется роза ветров, под которой понимают частоту повторяемости направлений ветра, изображенную графически по румбам. При изображении розы ветров на каждом румбе откладывают отрезки определенного масштаба, соответствующие частоте повторяемости ветров за период наблюдения в процентах, и соединяют их прямыми линиями. Отсутствие ветра обозначают окружностью, диаметр которой соответствует частоте штиля (рис. 30). Во время нахождения на открытом воздухе необходимо учитывать направление ветра, поскольку северные ветры более холодные, а южные более теплые.

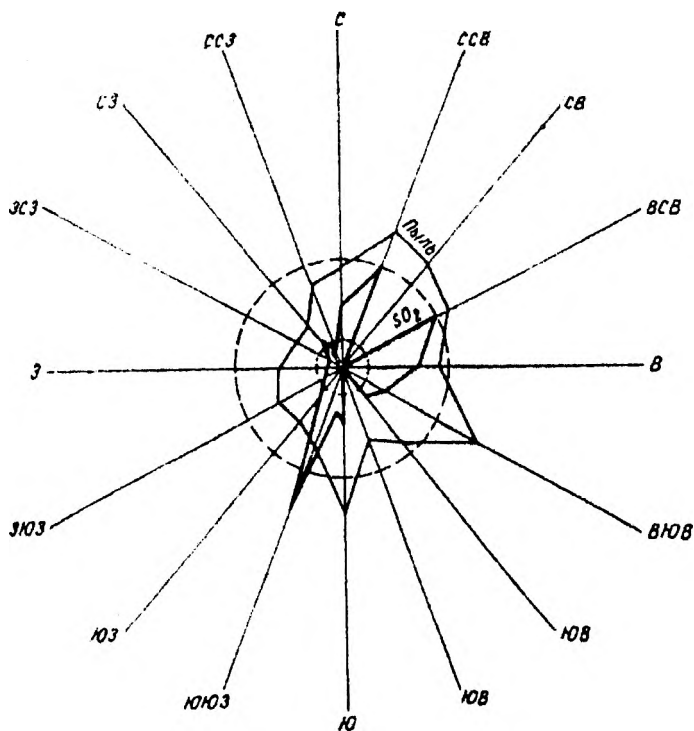


Рис. 30. Роза ветров.

Биологическое действие движения воздуха состоит во влиянии на терморегуляцию, процессы дыхания, нервно-психическое состояние, энергетические затраты, рецепторы кожи. Оптимальной для человека является скорость движения  $2,5 \pm 1,5$  м/с.

Оптимальная подвижность воздуха бодрит человека, отсутствие ветра уменьшает отдачу тепла путем конвекции, испарения пота и приводит к перегреванию. Сильный ветер более 20 м/с приводит к увеличению теплоотдачи организма путем конвекции и испарения пота, ухудшает нервно-психическое состояние и общее самочувствие, нарушает ритм дыхания, затрудняет выполнение физической работы, увеличивает нагрузку при движении.

Физиологическое и патологическое действие на организм человека оказывают физические, химические и биологические факторы воздушной среды, как в совокупности, так и каждый в отдельности. Хорошо изучено *совместное влияние* температуры, влажности и движения воздуха на терморегуляцию. Установлено, что высокая температура легче переносится при низкой влажности и сильном ветре. Низкая температура на фоне высокой влажности и сильного ветра может привести к переохлаждению, высокая температура с высокой влажностью и отсутствием движения воздуха - к перегреву.

*Атмосферное давление* обусловлено силой, с которой атмосферный воздух давит на поверхность Земли. Биологическое действие атмосферного давления обусловлено непосредственным влиянием на барорецепторы кожи, сосуды, психофизиологическое состояние.

Атмосферное давление может воздействовать на организм человека также через изменение температуры и парциального давления кислорода. Оптимальным для человека является атмосферное давление  $760 \pm 20$  мм рт. столба ( $1013 \pm 26,5$  гПа).

При снижении атмосферного давления во время подъема в горы отмечается усталость, головные боли, нарушение координации движений, тахикардия, изменение состава крови и другие симптомы гипоксии, лежащей в основе горной болезни. Повышение атмосферного давления при спуске в подземные пещеры, шахты обуславливает шум и боль в ушах, понижение слуха, замедление пульса и дыхания, снижение максимального и повышение минимального артериального давления.

Неблагоприятное влияние на человека оказывают колебания атмосферного давления, которые приводят к ухудшению самочувствия, дисфункции отдельных органов, обострению хронических болезней.

Электрическое состояние воздуха включает ионизацию, электрическое и магнитное поля. Ионизация воздуха - это процесс образования электрозаряженных частиц различной природы. В результате ионизации образуются легкие отрицательные и положительные ионы, существующие самостоятельно или присоединившиеся к нейтральным молекулам кислорода, озона, азота и его оксидов. Тяжелые отрицательные и положительные ионы образуются в результате присоединения к частицам дыма, пыли, тумана (рис. 31).

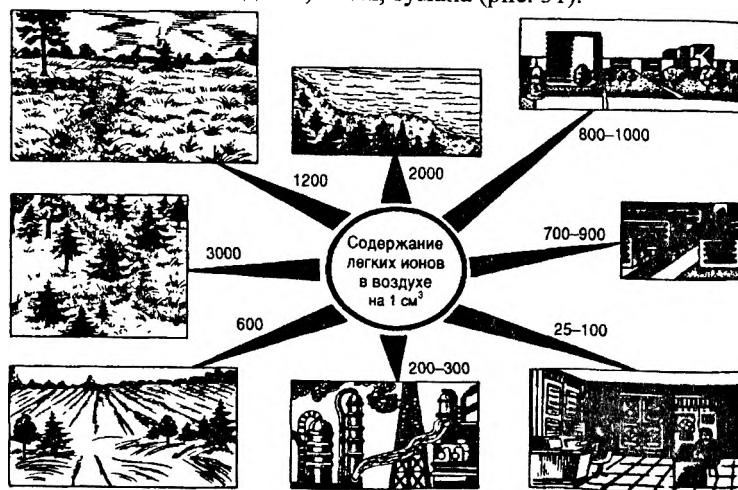


Рис. 31. Содержание лёгких ионов в воздухе.

Для характеристики ионизации воздуха используется коэффициент униполярности, рассчитываемый как отношение положительных зарядов к отрицательным. У земной поверхности этот коэффициент равен 1,1-1,3. В сельской местности содержится в среднем 4000 легких ионов в 1 см³ воздуха, в промышленных городах - 40-400.

Биологическое действие отрицательных легких ионов заключается в тонизирующем влиянии на организм, стимуляции обмена веществ, деятельности центральной нервной системы. Положительные ионы снижают тонус организма, вызывают сонливость, депрессию, повышают артериальное давление.

Электрическое поле образуется в результате взаимодействия отрицательного заряда Земли и положительного заряда воздуха. У поверхности Земли градиент электрического потенциала составляет 120

$\text{В/м}^2$ . Особенно сильно электрическое поле изменяется во время грозы, когда его напряженность возрастает в сотни тысяч раз.

На человека воздействует разность потенциалов между уровнем головы и подошвами в 200-250 В. Биологическое действие электрического поля обусловлено влиянием на электрофизиологические процессы в организме и самочувствие человека.

Магнитное поле Земли образуется под влиянием Солнца. Быстрые изменения магнитного поля (магнитные бури) возникают в связи с увеличенным притоком заряженных частиц с поверхности Солнца в период повышения его активности. Магнитное поле оказывает воздействие на центральную нервную систему, самочувствие и снижается работоспособность.

Магнитные бури обуславливают усиление процессов торможения в центральной нервной системе, увеличение частоты обострений нервно-психических заболеваний, ухудшение самочувствия и снижение работоспособности.

*Радиоактивность воздуха* в естественных условиях определяется содержанием в нем радона, актиона, торона. В воздухе содержатся также углерод-14, аргон-41, фтор-18, радий, калий-40, уран и другие радиоактивные вещества. Естественная радиоактивность воздуха колеблется от  $2 \times 10^{-14}$  до  $4,4 \times 10^{-13}$  Ки/дм<sup>3</sup>.

При повышении дозы естественного облучения у человека угнетается иммунная, эндокринная, половая и другие системы, появляются отдаленные последствия.

*Солнечная радиация* представляет собой интегральный поток электромагнитных колебаний с различной длиной волны и корпускулярных излучений. В гигиеническом отношении особое внимание придается оптической части солнечного спектра, включающей инфракрасные (2800-760 нм) лучи, видимые лучи (760-400 нм) и ультрафиолетовые (400-280 нм) лучи. У поверхности Земли инфракрасных лучей 59 %, видимых – 40 %, ультрафиолетовых – 1 %.

Интенсивность тепловой солнечной радиации на Земле составляет в среднем  $1,5 \text{ кал/см}^2/\text{мин}$ , освещенность видимым светом в августе 65000 лк, в январе – 1000 лк, интенсивность ультрафиолетовой радиации в среднем  $250 \text{ мкВт/см}^2$ .

Интегральный поток солнечной радиации стимулирует физиологические процессы, улучшает самочувствие, повышает общий тонус и работоспособность.

Специфическое действие инфракрасных лучей заключается в прогревании тканей. Ультрафиолетовые лучи обуславливают пиг-

ментацию кожи, общеукрепляющий, антирахитический и бактерицидный эффекты. Видимые лучи стимулируют физиологические функции, оказывают влияние на эмоции и психику в целом, вызывая возбуждение (красно-оранжевые), торможение (сине-фиолетовые), чувство покоя (желто-зеленые), а также раздражают зрительный анализатор, участвуют в образовании суточных ритмов, фотопериодизме.

При повышенной интенсивности инфракрасное излучение может привести к эритеме кожи, катаракте глаз. В тяжелых случаях развивается солнечный удар, который сопровождается сильным возбуждением, потерей сознания, судорогами.

Под влиянием интенсивных ультрафиолетовых лучей отмечается эритроматозное раздражение кожи, повышение температуры тела, головная боль, дерматиты, фотоофтальмия, злокачественные опухоли. При недостаточной ультрафиолетовой радиации снижается тонус и резистентность организма, может развиваться Д-авитаминоз, приводящий у детей к рахиту, у взрослых - к остеопорозу.

При недостаточной видимой радиации ухудшаются функции зрения, нарушаются суточные ритмы, при повышенной - может быть ослепление, ретинит.

На здоровье людей оказывает влияние *погода* - состояние атмосферы в данном месте в определенный момент. В формировании погоды участвуют физические факторы атмосферного воздуха - атмосферное давление, влажность, движение воздуха, электрическое поле и солнечная радиация, которые также называют метеорологическими. Кроме указанных метеорологических факторов в формировании погоды определенное значение принадлежит облачности, осадкам, туманам, грозам.

Медики и биоклиматологи разработали классификацию благоприятных и дискомфортных типов погоды. В основу этого деления положена оценка теплового состояния человека и средневзвешенная температура кожи, которая в условиях комфорта равна 31-33°C. В классификации выделена погода теплового комфорта (N), холодная погода (X), теплая погода (T) и четыре степени их воздействия. Классы N, 1T и 1X наиболее благоприятные, 2T и 2X - тренирующие, 3T, 3X, 4T и 4X - дискомфортные.

Закономерный многолетний режим погоды для данной местности называется *климатом*. Важное значение в его образовании принадлежит географической широте и долготе, солнечной радиации, характеру поверхности земли, циркуляции воздушных масс, деятельности человека. По влиянию на человека климат делят на шадящий

(мягкий, постоянный), раздражающий (прохладный, изменчивый) и тренирующий (горный, континентальный).

В Беларуси умеренный климат, характеризующийся температурой в январе от  $-14$  до  $-4^{\circ}\text{C}$ , в июле – от  $+4$  до  $+22^{\circ}\text{C}$ , небольшими суточными амплитудами температуры, небольшой скоростью ветра.

В настоящее время составлены климатограммы городов и выделены типы климатов с учетом классификации погоды. В частности, Минск относится к четвертому типу климата и характеризуется отсутствием погоды 3Х, 2Т и 3Т, Витебск - третьему типу с отсутствием погоды 3Х, 1Т, 2Т и 3Т.

Погода и климат воздействуют на терморегуляторные механизмы, биологические ритмы, работоспособность, психическое состояние, обуславливают сезонные болезни и обострение хронических заболеваний. Резкие колебания погоды могут привести к обострению хронических болезней, развитию сезонных заболеваний, метеотропным реакциям. Частые обострения отмечаются у людей, страдающих гипертонической болезнью, ишемической болезнью сердца, туберкулезом. К сезонным заболеваниям относятся простудные болезни, к метеотропным реакциям - ухудшение самочувствия, головные и сердечные боли, шум в ушах, боли в конечностях. Более чувствительны к изменениям погоды пожилые люди.

Холодный и жаркий климат вызывает перенапряжение терморегуляторных механизмов, влияют на биологические ритмы пищеварительной, сердечно-сосудистой и других систем, приводят к падению работоспособности, угнетению психического состояния, развитию болезней, обуславливают специфичность заболеваемости на определенных территориях.

Человек в новом для себя климатическом районе, вынужден акклиматизироваться. *Акклиматизация* - это процесс приспособления к новым климатическим условиям. Она осуществляется через природные и социальные факторы. Акклиматизация к холодному климату сопровождается повышением обмена веществ, увеличением теплопродукции, объема циркулирующей крови, снижением содержания витаминов С, Д, группы В, а к жаркому - уменьшением частоты пульса, снижением артериального давления, температуры, обмена веществ. Следует подчеркнуть, что адаптация к жаркому климату идет сложнее, чем к холодному.

В процессе акклиматизации велика роль благоприятных условий труда, быта, питания, одежды и обуви, личной гигиены, закаливания и тренировки. Акклиматизация не наступает, когда в процессе адап-

тации наблюдаются выраженные метеоневрозы, невралгии, цефалгии, обострение хронических болезней.

*Химический состав* атмосферного воздуха представлен азотом, кислородом, оксидом углерода (IV), оксидами азота, водородом, озонном, инертными газами. Необходимо отметить, что в атмосферном воздухе имеется также 3-5 мкг/м<sup>3</sup> аммиака и до 4 % влаги.

*Биологическая роль кислорода* заключается в его участии в дыхании и процессах энергетического обмена. В атмосферном воздухе содержится 20,95 % кислорода. Для человека важно абсолютное содержание кислорода во вдыхаемом воздухе, отражаемое парциальным давлением. При нормальных условиях парциальное давление кислорода равно 159 мм ртутного столба. С подъемом на высоту парциальное давление снижается и приводит к гипоксии.

Снижение содержания кислорода в воздухе до 17 % приводит к учащению пульса и дыхания, до 11-13 % - снижению работоспособности, до 7-8 % - к смерти. Особенно чувствительна к гипоксии центральная нервная система. Увеличение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе вплоть до 100 % при нормальном давлении переносится без особых последствий. Вдыхание воздуха с большим парциальным давлением кислорода при 4 атмосферы приводит к поражению тканей легких, функциональным нарушениям центральной нервной системы, развитию пневмонии, отеку легких, судорогам. Вместе с тем при содержании кислорода 40-60 % и давлении 3 атмосферы в барокамере отмечается нормализация нарушенных функций.

*Биологическое действие оксида углерода (IV)* заключается в возбуждении дыхательного центра. Он способен связываться с гемоглобином крови и образовывать карбгемоглобин. Содержание оксида углерода в атмосферном воздухе составляет 0,03-0,04 %.

Уменьшение содержания диоксида углерода (IV) во вдыхаемом воздухе обуславливает снижение частоты дыхания и его остановку. Увеличение оксида углерода (IV) до 0,1 % приводит к дискомфорту, до 3 % - к появлению головной боли и одышки, снижению работоспособности, до 4-5 % - покраснению лица, сильным головным болям, шуму в ушах, повышению артериального давления, сердцебиениям, возбужденному состоянию, до 8-10 % - быстрой потере сознания и смерти.

*Азот* относится к индифферентным газам, однако необходим для жизненных процессов. Значение его также состоит в разбавлении кислорода. При повышении атмосферного давления азот участвует в



уравнивании внутреннего давления путем сатурации. В атмосферном воздухе азота 78,09 %.

При повышении атмосферного давления азот может оказать наркотическое действие, сопровождающееся головокружением, возбуждением, зрительными и слуховыми галлюцинациями. При быстрой декомпрессии азот вызывает газовую эмболию, обуславливающую кессонную болезнь и инфаркты органов.

Озон может принимать участие в окислительных процессах, протекающих в организме. В воздухе его содержится 0,000001 %.

Озон при повышенных концентрациях вызывает раздражение слизистых верхних дыхательных путей, головокружение, повышение уровня адреналина, отек легких.

Другие газы в обычных условиях физиологически индифферентны, при повышении атмосферного давления участвуют вместе с азотом в процессах сатурации и при декомпрессии - в газовой эмболии.

Совокупность микроорганизмов, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии, называют *аэропланктоном*. Воздушная среда не является благоприятной для размножения микроорганизмов, и многие факторы воздуха действуют на них губительно. Основным источником появления микроорганизмов в воздухе - почва. Содержание их зависит от времени суток, сезона, погоды, высоты над уровнем моря. В воздухе содержатся в основном сапрофиты.

Сапрофитные микроорганизмы, споры и пыльца растений при попадании в организм из воздуха могут вызвать аллергические реакции.

При проведении гигиенического обучения и воспитания населения провизору необходимо обращать внимание на *профилактику заболеваний*, обусловленных влиянием факторов атмосферного воздуха.

Так, для предупреждения неблагоприятного влияния на организм человека высоких температур следует соблюдать рациональный питьевой режим, носить легкую одежду, головные уборы, длительное время не находиться на открытом воздухе в жаркое время дня, а низких температур - проводить закаливание, носить теплую одежду, регулировать время нахождения вне помещений.

Для профилактики вредного воздействия повышенного и пониженного атмосферного давления необходимо проводить тренировочные занятия, а повышенных доз радиоактивного облучения - избегать

пребывания в зонах с повышенной радиацией, применять радиопротекторы, защитную одежду.

Профилактика неблагоприятного влияния погоды и климата на человека осуществляется путем повышения неспецифической устойчивости (закаливание, прием витаминов), применения специфических и неспецифических химиопрепаратов.

Для предупреждения вредного влияния повышенной солнечной радиации необходимо использовать индивидуальные средства защиты глаз, головы, кожи, не подвергаться длительному облучению. При недостаточной солнечной радиации (солнечном голодании) применяют искусственные источники ультрафиолетового излучения, искусственное освещение.

Основными *источниками загрязнения* воздуха являются промышленные предприятия, хозяйственно-бытовые объекты, транспорт, сельскохозяйственные предприятия, осуществляющие выбросы загрязнителей в атмосферу.

К наиболее распространенным *загрязнителям* химической природы относят оксиды углерода, азота, серы, физической - электромагнитное и ионизирующее излучение, шум, пыль, золу, сажу, биологическим - патогенные микроорганизмы (бактерии туберкулеза, дифтерии, скарлатины, вирусы кори, гриппа, оспы).

Котельные и теплоэлектроцентрали при сжигании каменного угля, нефти, газа загрязняют атмосферный воздух оксидами углерода, серы, автомобильный транспорт – оксидами углерода, углеводородами. Большое количество химических веществ выбрасывают в воздух предприятия черной и цветной металлургии, химической и фармацевтической промышленности.

Сельскохозяйственные предприятия загрязняют воздух микроорганизмами, пылью.

Ведущее значение в радиоактивном загрязнении воздуха принадлежит испытаниям ядерного оружия и авариям на атомных электростанциях. Авария на Чернобыльской атомной электростанции привела к выбросу в атмосферу  $185 \times 10^{17}$  Бк различных радионуклидов и повышению радиоактивного фона до 3600 мкР/ч.

Атмосферный воздух способен избавляться от загрязнителей путем самоочищения, однако при сильном загрязнении процессы самоочищения в воздухе замедляются.

В Беларуси общие выбросы в атмосферу составляют примерно 3,3 млн. т в год. Главными загрязнителями является пыль, угарный и сернистый газ, оксиды азота. Сильное загрязнение воздуха пылью от-

мечается в г. Орше, оксидами азота - в г. Могилеве, аммиаком - в г.г. Витебске, Новополоцке, Полоцке, Гродно, сероводородом - в г.г. Могилеве, Полоцке, Новополоцке, Мозыре. Одним из наиболее загрязненных является атмосферный воздух г. Новополоцка и г. Могилева.

Вдыхание *оксида углерода (II)* вызывает головные боли, головокружение, слабость в конечностях, сердцебиение, расстройство сна. В тяжелых случаях отравление заканчивается смертью.

*Оксид серы (IV)* обладает выраженным раздражающим действием, вызывает катар верхних дыхательных путей, а в высоких концентрациях приводит к развитию бронхита, эмфиземы легких и смерти. Он является одним из компонентов токсического смога.

*Оксиды азота* обладают раздражающим действием на органы дыхания. Большие концентрации их могут привести к наркотическому эффекту, отеку легких. Оксиды азота участвуют в образовании фотохимического смога.

Высокие дозы *ионизирующего излучения* могут вызвать лучевые поражения, стохастические эффекты.

*Шум и электромагнитные излучения* приводят к функциональным изменениям в центральной нервной и сердечно-сосудистой системе, составе крови.

*Пыль* ухудшает общесанитарные условия жизни, уменьшая видимость, увеличивая количество туманов, ослабляя интенсивность солнечной радиации. При попадании в организм пыль может оказать раздражающее и аллергенное действие, вызвать заболевания дыхательных путей и легких.

*Патогенные бактерии*, загрязняющие воздух, вызывают у человека туберкулез, дифтерию, стафилококковую инфекцию, *вирусы* - корь, грипп, натуральную оспу и некоторые другие.

Важное значение в *охране атмосферного воздуха от загрязнения* принадлежит СанПиН № 4946-89 «Санитарные правила по охране атмосферного воздуха населенных мест». Установлены предельно допустимые концентрации загрязнителей атмосферного воздуха населенных мест (таблица 7.1).

Средняя годовая эффективная доза для населения 1 мЗв, за период жизни 70 лет – 70 мЗв (ГН № 2.6.1.8-127-2000 «Нормы радиационной безопасности (НРБ 2000)»).

Атмосферный воздух считается чистым в бактериологическом отношении, если число бактерий летом не превышает 750, а зимой - 150 микробных тел в 1 м<sup>3</sup>, загрязненным - если количество бактерий летом > 2500, а зимой - > 400 в 1 м<sup>3</sup>.

Таблица 7.1. *Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест (из Перечня № 3086-84)*

Показатель	ПДК среднесуточная, мкг/м <sup>3</sup>	ПДК максимально разовая, мкг/м <sup>3</sup>
Оксид углерода (II)	3000	5000
Оксид серы (IV)	50	500
Оксид азота (II)	40	85
Оксид азота (IV)	60	600
Неорганическая пыль, содержащая диоксид кремния выше 70 %	50	150

На предприятиях для ограничения выбросов вредных веществ в атмосферу создаются замкнутые технологические циклы, производится замена вредных веществ менее вредными, сырье очищается от примесей и др. Организуется сменная работа технологического оборудования, вредные вещества выбрасываются в разное время суток. Выбросы в атмосферу предварительно очищаются с помощью фильтров, циклонов, скрубберов и других очистных сооружений.

В населенных пунктах зонируется территория, проводится озеленение населенных мест, организуются санитарно-защитные зоны промышленных предприятий, которые в зависимости от класса вредности могут быть 50-1000 м.

На предприятиях по выпуску лекарственных препаратов преимущественно должны применяться безотходные технологии, а при их отсутствии предусматривается полная очистка промышленных отходов с дальнейшим их использованием в производстве. Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения предусматривают улавливание с рекуперацией или обезвреживание органических растворителей, реагентов и полупродуктов синтеза, обезвреживание или инактивацию микроорганизмов-продуцентов, улавливание биологически активных веществ с их утилизацией и обезвреживанием, дезодорацию вредных веществ, оборудование пылегазоочистных сооружений отделений сушки и фасовки готовых лекарственных средств.

### **Гигиена воды и водоснабжения**

Вода имеет большое значение для человека. Она обеспечивает нормальное течение пищеварения, выделения и других процессов

жизнедеятельности, участвует в терморегуляции, способствует сохранению коллоидального состояния плазмы крови и тургора клеток.

Вода необходима для поддержания чистоты тела, жилищ, общественных зданий, улиц и площадей, организации отопления и удаления нечистот, полива зеленых насаждений. Вода нужна для мытья посуды, кухонного инвентаря, сырых овощей, ягод и фруктов, кулинарной обработки пищи.

Вода минеральных подземных источников используется в качестве лечебного средства при многих заболеваниях. Издавна воду применяют для закаливания организма.

Однако вода может играть и отрицательную роль, являясь одним из путей передачи возбудителей инфекционных болезней, фактором риска при избыточном или недостаточном солевом составе, причиной возникновения ряда заболеваний неинфекционного происхождения из-за наличия загрязнителей.

*Потребность* в воде определяется ее количеством, необходимым для удовлетворения физиологических потребностей человека, хозяйственно-бытовых, санитарно-гигиенических и производственных нужд. Водопотребление зависит от общего культурного уровня населения, степени благоустройства населенных мест и культурно-бытового обслуживания их жителей.

В населенных пунктах, не имеющих внутренних водопровода и канализации и пользующихся водой из водоразборных колонок, потребление воды составляет в среднем 30-60 дм<sup>3</sup> в сутки на одного человека. В населенных пунктах с водопроводом, канализацией, ванными, централизованным горячим водоснабжением водопотребление составляет 250-350 дм<sup>3</sup> в сутки на человека.

Важными свойствами воды являются физические (запах, вкус, цветность, мутность, температура), химические (водород, кислород, натрий, кальций, магний, углерод, сера, азот, цинк, свинец, молибден, мышьяк, фтор, йод, хлориды, сульфаты, карбонаты и другие) и биологические (одноклеточные бактерии, грибы, простейшие, водоросли, а также многоклеточные растения и животные).

Физические свойства воды - запах, вкус, цветность, прозрачность и мутность воды определяют при помощи органов чувств, и поэтому их называют *органолептическими* свойствами.

Появление окраски и запаха воды может быть обусловлено водными растениями. Специфический запах сырой земли придают воде актиномицеты, запах тухлых яиц - сернистое железо и сероводород. Наличие в воде частиц песка и глины увеличивает ее мутность. В

жаркие дни температура воды может повышаться под влиянием солнечной радиации. На территориях, содержащих много солей в почве, вода имеет соленый или горько-соленый вкус.

Органолептические свойства питьевой воды имеют весьма важное *гигиеническое значение*, так как они не только определяют внешний вид воды, но и могут указывать на ее загрязнение. Кроме этого, мутная, непрозрачная, окрашенная в какой-либо цвет, теплая, имеющая неприятный запах и вкус вода вызывает чувство отвращения, отрицательно сказывается на водно-питьевом режиме, угнетает секреторную деятельность желудка и водно-солевого обмен, приводит к отказу от водопотребления.

В зависимости от количества минеральных солей различают пресные (до 1 г/дм<sup>3</sup>), солоноватые (1-2,5 г/дм<sup>3</sup>) и соленые (выше 2,5 г/дм<sup>3</sup> минеральных веществ) воды. Для человека первостепенное значение имеют пресные воды, пригодные для всех видов пользования. Пресные воды составляют ничтожную часть всех запасов воды в гидросфере. Из них важнейшую роль играют реки из-за быстрого возобновления воды. Пресная вода распределена на планете неравномерно, и 1/3 населения испытывает дефицит пресной воды. Химический состав воды влияет на пищеварение, обмен веществ, артериальное давление.

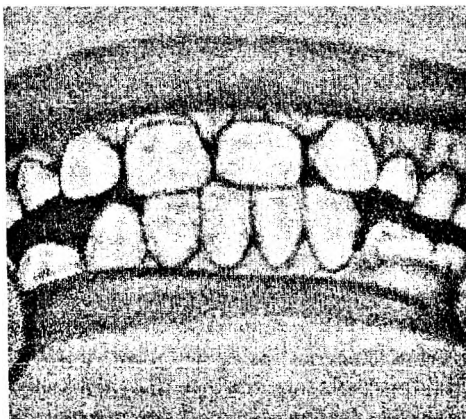
При постоянном употреблении солоноватой и соленой питьевой воды у человека отмечается расстройство пищеварения, снижение аппетита, появление слабости, потеря трудоспособности, обострение хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта. Соленая вода обуславливает обезвоживание организма, нарушает кислотно-щелочное равновесие, приводит к ослаблению сердечной деятельности и смерти.

Влияние общей минерализации воды на организм зависит также от входящих в нее соединений. Наличие в питьевой воде избыточного количества *хлоридов* вызывает угнетение желудочной секреции, уменьшение диуреза, повышение артериального давления, *сульфатов* - обуславливает нарушение водно-солевого обмена и диспепсию.

Существенное влияние на организм оказывают *соли кальция и магния*, определяющие природную жесткость воды. В жесткой воде плохо развариваются овощи и мясо, настаивается чай, омыляется мыло. При систематическом употреблении воды с высокой жесткостью у человека чаще возникает мочекаменная болезнь.

Повышенное количество *нитратов* в питьевой воде может вызвать у детей водонитратную метгемоглобинемию.

В воде находятся необходимые человеку йод, железо, цинк, магний, молибден, кобальт и другие микроэлементы, суточную потребность в которых вода покрывает на 1-10 %, а также фтор и стронций, для которых вода является основным источником поступления в организм. Районы, где создается избыток или недостаток микроэлементов в воде, почве, растениях, называются *биогеохимическими провинциями*, а связанные с ними заболевания – *эндемиями* (рис. 37). В Беларуси эндемическими заболеваниями являются кариес, эндемический зуб. Кариес развивается при недостаточном поступлении фтора, эндемический зуб – при недостаточном поступлении йода. При избыточном поступлении фтора в организм развивается флюороз, стронция – хондро- и остеодистрофии (рис. 32).



**Рис. 32.** Поражение зубов при флюорозе.

*Профилактика* эндемических заболеваний, связанных с водой, включает внесение недостающих химических элементов в воду, пищу, создание специальных минеральных препаратов (йодирование и фторирование поваренной соли, фторирование зубных паст), обработку воды с целью удаления избытка микроэлементов, диспансерное наблюдение населения в амбулаторно-поликлинических учреждениях.

Автотрофные организмы поглощают углекислый газ и обогащают воду кислородом, гетеротрофы участвуют в процессах самоочищения. В то же время наличие большого количества организмов может ухудшать органолептические свойства воды.

Для человека определенную опасность представляют некоторые моллюски, ракообразные и рыбы, являющиеся промежуточными хозяевами широкого лентеца, кошачьего и легочного сосальщиков.

Для своих нужд человек использует пресную воду из открытых, подземных и атмосферных источников. *Открытые источники*, или наземные воды, делятся на естественные, включающие реки, озера, пруды, и искусственные, включающие водохранилища, каналы.

Реки образуются в результате естественных стоков родников, болот, озер. Их воды характеризуются большим количеством взвешенных веществ, низкой прозрачностью и большой микробной обсемененностью.

Озера и пруды пополняются водой преимущественно за счет атмосферных осадков и родников. Они подвержены значительному загрязнению химическими, физическими и биологическими агентами и обладают слабовыраженной способностью к самоочищению.

Искусственные водохранилища устраивают на реках. В их формировании участвуют речные, талые и грунтовые воды. Вода водохранилищ при застое, чаще всего летом, подвергается «цветению» за счет развития синезеленых водорослей. Аммиак, индол, скатол, фенолы и другие продукты обмена синезеленых водорослей ухудшают органолептические свойства воды.

*Подземные источники* образуются при фильтрации через почву атмосферных осадков и воды открытых водоемов. Они включают почвенные (верховодку), грунтовые и межпластовые воды (рис. 33).

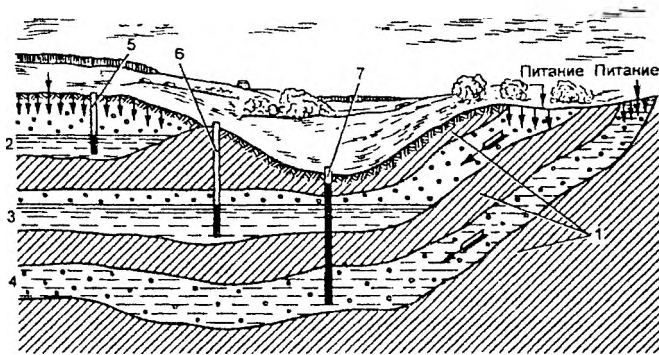
Почвенные воды залегают в первом водоносном горизонте, не защищены водоупорным слоем, поэтому состав их подвержен резким изменениям. Большое количество почвенных вод образуется весной.

Грунтовые воды образуются за счет просачивания через почву атмосферных осадков, верховодки. Они скапливаются на первом водонепроницаемом слое и не имеют водоупорного слоя сверху. Состав грунтовых вод подвержен большим колебаниям в зависимости от сезона. Эти воды бесцветны, прозрачны, характеризуются хорошим вкусом. Глубина залегания грунтовых вод колеблется от двух до нескольких десятков метров. Грунтовые воды используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения в сельской местности.

Межпластовые воды содержатся между двумя водонепроницаемыми слоями. Образование их происходит в местах выхода воды на поверхность земли. Для межпластовых вод характерны стабильные физические свойства, химический и микробный состав. Межп-



ластовые воды делят на безнапорные и напорные, или артезианские, которые передвигаются под давлением и могут фонтанировать.



**Рис. 33.** Общая схема залегания подземных вод: 1 – водоупорные слои; 2 – водоносный горизонт грунтовых вод; 3 - водоносный горизонт межпластовых безнапорных вод; 4 - водоносный горизонт межпластовых напорных вод; 5 – колодец, питающийся грунтовой водой; 6 - колодец, питающийся межпластовой безнапорной водой; 7 - колодец, питающийся межпластовой напорной водой.

*Атмосферные осадки* выпадают на поверхность земли в виде дождя и снега. Для них характерно низкое содержание солей кальция, магния и малая жесткость. В связи с тем, что атмосфера промышленных городов сильно загрязнена различными кислотами, солями, щелочами, сажей, пылью, микроорганизмами атмосферные осадки являются непригодными для питья. На качество атмосферных осадков оказывает влияние климат, сезон года, условия сбора.

Контролируемыми показателями воды *подземного источника* являются органолептические (запах, привкус, мутность, цветность, температура), химические (рН, хлориды, сульфаты, железо, нитраты, фтор и др.), микробиологические (микробное число, коли-индекс).

Контролируемыми показателями воды *поверхностного источника* являются органолептические (запах, привкус, мутность, цветность, температура), химические (рН, взвешенные вещества, хлориды, сульфаты, железо, фтор и др.), санитарные (БПК, ХПК, аммиак, нитраты, нитриты), биологические (микробное число, коли-индекс) (СанПиН 10-113 РБ 99 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения»).

С учетом исходного качества воды и требуемой степени обработки водоисточники делятся на 3 класса (таблица 7.2).

Таблица 7.2. *Показатели качества воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (из ГОСТ 2671-84)*

Показатель	Норматив		
	1 класс	2 класс	3 класс
<b>I. Подземные источники</b>			
Цветность, градусы, не более	20	20	50
Мутность, мг/дм <sup>3</sup> , не более	1,5	1,5	10
Железо, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,3	10	20
Марганец, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,1	1	2
Фтор, мг/дм <sup>3</sup> , не более	1,5	1,5	5
Окисляемость перманганатная, мг/дм <sup>3</sup> , не более	2	5	15
Число бактерий группы кишечной палочки, в 1 дм <sup>3</sup> , не более	3	100	1000
<b>II. Поверхностные источники</b>			
Цветность, градусы, не более	35	120	200
Мутность, мг/дм <sup>3</sup> , не более	20	1500	10000
Железо, мг/дм <sup>3</sup> , не более	1	3	5
Марганец, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,1	1	2
Фитопланктон, мг/дм <sup>3</sup> , не более	1	5	50
Окисляемость перманганатная, мг/дм <sup>3</sup> , не более	7	15	20
БПК полное, мг/дм <sup>3</sup> , не более	3	5	7
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Число лактозоположительных кишечных палочек, в 1 дм <sup>3</sup> , не более	1000	10000	50000

В воде используемых водоисточников всех классов сухой остаток не должен превышать 1000, хлориды - 350, сульфаты - 500 мг/дм<sup>3</sup>, общая жесткость - 7 ммоль/дм<sup>3</sup>. Вода также не должна содержать возбудителей кишечных инфекций, токсических химических веществ и радионуклидов в концентрациях, превышающих специальные нормативы.

В воде источников децентрализованного водоснабжения мутность не должна превышать 2 мг/дм<sup>3</sup>, цветность - 30°, запах и привкус - 2 - 3 балла, коли-индекс 10, нитраты - 45 мг/дм<sup>3</sup> (СанПиН 8-83 РБ 98 «Требования к качеству воды при нецентрализованном водоснаб-

жении. Санитарная охрана источников»). Другие химические вещества нормируются согласно специальным ПДК.

Особое внимание в воде из децентрализованных источников следует обращать на наличие аммиака, нитритов, нитратов, хлоридов, окисляемость. Рекомендуемое содержание нитритов – 3,3, аммиака – 2, хлоридов – 300, окисляемость – 4 мг/дм<sup>3</sup>.

Наличие аммиака вызывает подозрение о загрязнении воды свежими физиологическими выделениями человека и животных и возможном заражении воды микробами. Обнаружение аммиака в болотистых, железистых грунтовых водах не имеет санитарно-показательного значения.

Нитриты присутствуют в дождевой воде и могут образовываться в результате восстановления нитратов и нитрификации аммиака. В последнем случае они приобретают большое санитарно-показательное значение и свидетельствуют о недавнем загрязнении воды органическими веществами животного происхождения.

Нитраты обнаруживаются в болотистых водах, а также могут образовываться из аммиачных и нитритных загрязнителей. Содержание в воде только нитратов может указывать на давнее загрязнение, а содержание нитратов, аммиака и нитритов одновременно – на постоянное и длительное загрязнение воды.

Хлориды в воде могут быть почвенного происхождения, а также свидетельствовать о загрязнении хозяйственно-бытовыми сточными водами.

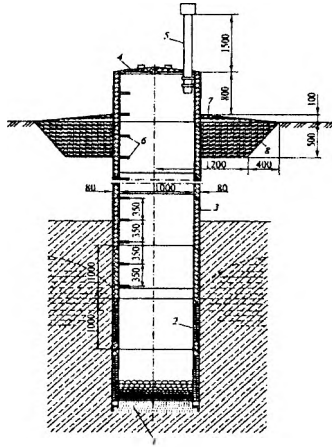
Окисляемость характеризует количество находящихся в воде легкоокисляющихся органических веществ.

На современном этапе в населенных местах используются две системы водоснабжения: децентрализованная, или местная, и централизованная.

При *децентрализованной системе* потребитель использует воду непосредственно из водоисточника. При *централизованной системе* водоснабжения вода подается в жилые дома, учреждения и предприятия.

Децентрализованное водоснабжение осуществляется из *колодезов и каптированных родников*. Наиболее распространенным является шахтный колодец, который может брать воду из первого и даже второго водоносного слоя (рис. 34). Его располагают на возвышенном чистом участке, в 30 м и более от возможных источников загрязнения. Колодец оборудуется песчано-гравийным фильтром, глиняным

замком, асфальтовой или бетонной отмосткой с водоотводными канавками, общественным ведром, или водяным насосом, и крышкой.

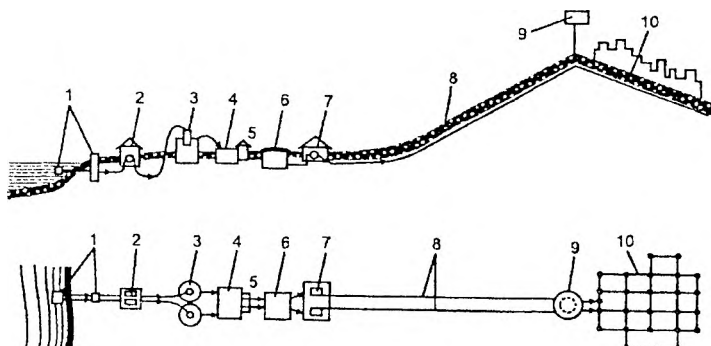


**Рис. 34.** Общий вид шахтного колодца из железобетонных колец: 1 – донный трёхслойный фильтр; 2 – железобетонные кольца из пористого бетона; 3 – железобетонные кольца; 4 – крышка колодца; 5 – вентиляционная труба; 6 – лазовые скобы; 7 – каменная отмостка; 8 – глиняный замок.

Кроме шахтных, устраивают и трубчатые колодцы, которые позволяют получать воду из более глубоких водоносных слоев. Колодец необходимо периодически очищать и обеззараживать.

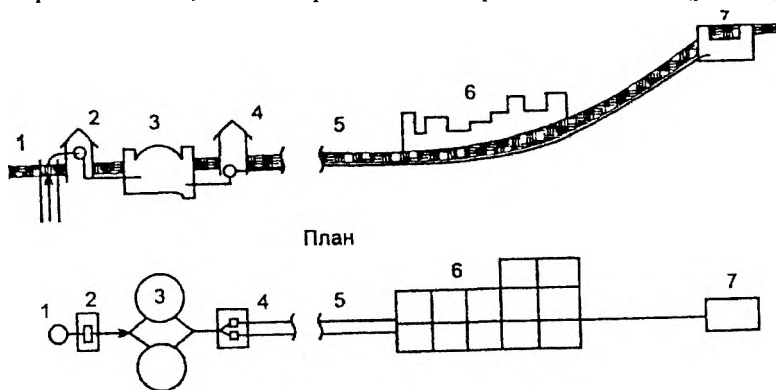
Каптаж родника представляет собой специальную камеру для сбора воды, которую закрывают крышкой, устраивают переливные трубы и водоводы. Вокруг камеры устраивают глиняный замок и отмостку.

Централизованное водоснабжение организуется в виде *водопровода из подземных и открытых источников*. Водопровод из открытых водоемов включает водозаборное сооружение, насосную станцию первого подъема, отстойник с коагуляцией, фильтры, хлораторную, резервуар чистой воды, насосную станцию второго подъема, водоводы, водонапорную башню, распределительную сеть (рис. 35). Для сбора воды используются береговые колодцы или ковши.



**Рис. 35.** Водопровод при заборе воды из реки: 1 – речной водозабор; 2 – насосная станция первого подъёма; 3 – отстойник (с коагуляцией); 4 – фильтры; 5 – хлораторная; 6 – резервуар для чистой воды; 7 – насосная станция второго подъёма; 8 – водопроводы; 9 – водонапорная башня; 10 – распределительная водонапорная сеть.

Водопровод из подземных источников, как правило, состоит из водозабора, насосов первого подъёма, сборного резервуара, насосов второго подъёма, водонапорной башни и разводящей сети (рис. 36).



**Рис. 36.** Водопровод из подземного водоисточника: 1 – артезианская скважина; 2 – насосная станция первого подъёма; 3 – резервуар запасной воды; 4 – насосная станция второго подъёма; 5 – трубопровод, подающий воду в населённый пункт; 6 – разводящая сеть; 7 – водопроводный резервуар.

В качестве водозабора сооружаются вертикальные скважины и горизонтальные галереи, доходящие до водоносного слоя. Они оборудуются фильтром, насосом и герметизированным устьем. Из водозабора вода подается насосом в сборный резервуар, водонапорную башню и по разводящей сети к потребителю.

*Качество водопроводной воды* определяется по микробиологическим и паразитологическим показателям, содержанию вредных химических веществ, органолептическим свойствам и радиоактивности. Основным нормативным документом для воды при централизованном водоснабжении является СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Радиационная безопасность питьевой воды отмечается при общей  $\alpha$ -радиоактивности  $0,1 \text{ Бк/дм}^3$  и при общей  $\beta$ -радиоактивности –  $1 \text{ Бк/дм}^3$ .

К микробиологическим и паразитологическим показателям относятся термотолерантные и общие колиформные бактерии, общее микробное число, колифаги, споры сульфитредуцирующих клостридий, цисты лямблий. Вода считается пригодной для питья, если общее микробное число не более  $50/\text{см}^3$ , термотолерантные и общие колиформные бактерии отсутствуют в  $300 \text{ см}^3$ , колифаги – в  $100 \text{ см}^3$ , споры сульфитредуцирующих клостридий – в  $20 \text{ см}^3$ , цисты лямблий – в  $50 \text{ дм}^3$ .

Вредные химические вещества делятся на наиболее часто встречающиеся в природных водах (обобщенные, неорганические и органические), антропогенного происхождения и поступающие и образующиеся в процессе обработки. Содержание химических веществ в питьевой воде приведено в таблице 7.3.

Органолептические показатели не должны превышать по запаху 2 балла, привкусу - 2 балла, цветности -  $20^\circ$ , мутности –  $1,5 \text{ мг/дм}^3$  (по коалину).

В случае несоответствия показателей воды гигиеническим нормативам проводят мероприятия, направленные на улучшение ее качества.

Для улучшения качества воды применяют *очистку, обеззараживание и специальные методы обработки*. Очистка направлена на осветление и обесцвечивание воды, обеззараживание - на уничтожение микроорганизмов. Специальные методы обработки воды приводят к улучшению ее отдельных свойств.

Таблица 7.3. *Нормативы питьевой воды по химическим показателям (из СанПиН 10-124 РБ 99)*

Показатель	Норматив
Жесткость общая, ммоль/дм <sup>3</sup> , не более	7,0
pH	6,0 – 9,0
Окисляемость перманганатная, мг/дм <sup>3</sup> , не более	5,0
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,1
ПАВ, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,5
Алюминий (остаточный), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,5
Бериллий, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,0002
Молибден, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,25
Мышьяк, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,05
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup> , не более	45,0
Свинец, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,03
Селен, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,01
Стронций, мг/дм <sup>3</sup> , не более	7,0
Фториды, мг/дм <sup>3</sup> , не более	1,5
Железо, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,3
Марганец, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,1
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup> , не более	500,0
Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup> , не более	1000,0
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup> , не более	350,0
Цинк, мг/дм <sup>3</sup> , не более	5,0
Линдан, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,002
ДДТ, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,002
2.4-Д, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,03
Хлор остаточный свободный, мг/дм <sup>3</sup>	0,3-0,5
Хлороформ, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,2
Озон остаточный, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,3
Формальдегид, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,05
Полиакриламид, мг/дм <sup>3</sup> , не более	2,0
Полифосфаты, мг/дм <sup>3</sup> , не более	3,5

Очистка воды осуществляется механическим, физическим и химическим методами. Механическая очистка проводится путем отстаивания, физическая – фильтрования, химическая – коагуляции. Отстаивание на водопроводных станциях осуществляется в специальных отстойниках горизонтального или вертикального типа в течение 2-8 ч.

Фильтрация приводит к освобождению воды от взвешенных частиц. Для ее осуществления используют медленные и быстрые фильтры, кварцево-антрацитовые фильтры, состоящие из специального мелкопористого материала.

Коагуляция заключается в добавлении к воде коагулянта, в качестве которого чаще используют сульфат алюминия, хлорид железа

(Ш), сульфат железа (II). В процессе коагуляции образуются гидроксиды, которые адсорбируют загрязнители и быстро выпадают в осадок в виде хлопьев, тем самым освобождая воду от взвешенных частиц, не удаляющихся отстаиванием и фильтрацией. Для облегчения и ускорения коагуляции применяют флокулянты (полиакриламид, кремниевая кислота).

*Обеззараживание* воды проводится химическими, или реагентными, методами и физическими, или безреагентными, методами. Основой химических методов является добавление к воде различных химических веществ, вызывающих гибель микроорганизмов. Для обеззараживания воды применяют хлор и его соединения, озон, йод, перманганат калия, серебро.

Одним из самых надежных и испытанных методов является хлорирование при помощи газообразного хлора, хлорной извести, гипохлоритов натрия и кальция, двуокиси хлора. Различают хлорирование нормальными дозами, двойное хлорирование, хлорирование с преаммонизацией, перехлорирование.

Безреагентные методы, в отличие от химических, не оказывают влияния на состав и свойства воды, не ухудшают ее органолептических свойств, обладают более широким бактерицидным действием. К ним относятся кипячение, ультрафиолетовое облучение, использование импульсного электрического разряда, ультразвука, ионизирующего излучения.

Обеззараживание индивидуальных запасов воды осуществляется с помощью пантоцидных, персульфатных, бисульфатпантоцидных таблеток, перекисных соединений в сочетании с солями серебра и меди, йодорганических соединений.

*Специальные методы* обработки воды включают дезодорацию, дегазацию, умягчение, фторирование, обесфторивание, обезжелезивание, дезактивацию.

Дезодорация приводит к удалению посторонних запахов и привкусов. Она осуществляется с помощью озонирования, углевания, хлорирования, аэрации, обработкой перманганатом калия, перекисью водорода.

Дегазация направлена на удаление вредных газов и проводится путем аэрации воды.

Умягчение воды подразумевает удаление катионов кальция и магния и проводится ионообменным и термическим способами.

Опреснение или обессоливание осуществляется дистилляцией, вымораживанием и электрохимическим способом.



Важное значение придается обезжелезиванию воды, которое проводится путем аэрации с последующим отстаиванием, коагулированием, известкованием, катионированием, фильтрацией.

В биогеохимических провинциях с повышенным содержанием фтора в воде прибегают к обесфториванию. Освобождение воды от избыточного фтора осуществляется чаще всего путем осаждения.

Вода с повышенным содержанием радиоактивных веществ подвергается дезактивации, то есть удалению радиоактивных веществ отстаиванием, коагулированием, химическими способами.

Вода подземных источников водоснабжения 1 класса не подвергается обработке. Для обработки воды подземных источников 2 класса применяется аэрирование, фильтрование, обеззараживание, 3 класса - аэрирование, фильтрование, обеззараживание, фильтрование с предварительным отстаиванием, использование реагентов.

Для поверхностных источников водоснабжения 1 класса требуется обеззараживание, фильтрование с коагулированием, 2 класса - коагулирование, отстаивание, фильтрование, обеззараживание, 3 класса - коагулирование, отстаивание, фильтрование, обеззараживание, дополнительное осветление, применение окислительных и сорбционных методов и др.

Основными *источниками загрязнения* воды являются промышленные предприятия, коммунально-бытовые объекты и предприятия сельского хозяйства, сбрасывающие сточные воды с загрязнителями в водоемы. Вода открытых водоемов может загрязняться также при водопое скота, использовании водоема в транспортных, спортивных и других целях. Загрязнение артезианских вод возможно за счет полей фильтрации и ассенизации, животноводческих ферм.

Наиболее распространенными *загрязнителями* химической природы является бензол, поверхностно-активные вещества, полициклические и ароматические углеводороды, нитрозоамины, мышьяк, свинец, ртуть, пестициды, кислоты, щелочи, физической и механической - радионуклиды, тепло, песок, глина, плавающие примеси, биологической - бактерии, вирусы, простейшие, грибы, гельминты.

Бытовые сточные воды, стоки инфекционных больниц, ветеринарных лечебниц, предприятий по обработке туш и шкур животных содержат большое количество микроорганизмов, в том числе патогенных. Одни из патогенных микроорганизмов быстро погибают, а другие могут сохранять жизнеспособность в водной среде до года и более, как, например, брюшнотифозная палочка, холерный вибрион.

Промышленные сточные воды имеют в своем составе нефть и нефтепродукты, радиоактивные вещества, углеводороды, кислоты, щелочи, антибиотики, канцерогены.

Сельскохозяйственные сточные воды включают ядохимикаты, удобрения, органические соединения, поверхностные стоки насыщенные взвешенными веществами, органическими соединениями.

Водоемы способны избавляться от загрязнителей естественным путем, то есть самоочищаться гидравлическим, механическим, физическим, химическим и биологическим способами. Однако при сильном загрязнении сточными водами процессы самоочищения подавляются.

Под влиянием загрязнителей ухудшаются органолептические, химические и микробиологические показатели воды. Загрязнение воды *химическими веществами* (фенолом, нефтью, нефтепродуктами), *красящими веществами, песком, глиной, теплом* приводит к резкому ухудшению органолептических свойств, щелочами приводит к повышению pH, кислотами – к его уменьшению.

Употребление воды, загрязненной бензолом, мышьяком, стронцием, селеном, свинцом, ртутью, пестицидами может приводить к поражению пищеварительной, кровеносной и нервной систем, паренхиматозных органов, а загрязненной нитрозоаминами, полициклическими и ароматическими аминами, поверхностно-активными веществами - к отдаленным канцерогенным эффектам.

*Искусственные радиоактивные изотопы*, загрязняющие воду в результате испытания атомного оружия, аварий на атомных электростанциях, сбросов радиоактивных отходов могут кумулироваться водной растительностью и животными организмами. Попадая в человека, радионуклиды накапливаются в организме, приводя к иммунодефицитам, отдаленным тератогенным, канцерогенным, мутагенным эффектам.

*Загрязнители биологической природы* могут обусловить возникновение у человека кишечных инфекций (холеры, брюшного тифа, паратифов, дизентерии), вирусных болезней (инфекционного гепатита, полиомиелита, болезни Коксаки), зоонозов (желтушного лептоспироза, туляремии, бруцеллеза), протозоозов (амебиаза, балантидиаза), гельминтозов (аскаридоза, трихоцефалеза, анкилостомидозов, фасциолеза, шистозоматозов), грибковых заболеваний (эпидермофитии).

В Беларуси в поверхностные водоемы ежегодно сбрасывается около 1129 млн. м<sup>3</sup> сточных вод, в том числе бытовых – 69 % и про-

мышленных – 28 %. Чистая речная вода обнаружена только на 10 % территории, а большинство рек умеренно загрязнено химическими веществами. Сильное загрязнение рек отмечается ниже по течению после крупных городов. Наиболее загрязнены биологическими веществами Свислочь, Днепр, Западная Двина, радионуклидами - Припять и Днепр. Подземные воды на территории Беларуси загрязняются бактериями, нитратами, пестицидами, токсическими отходами.

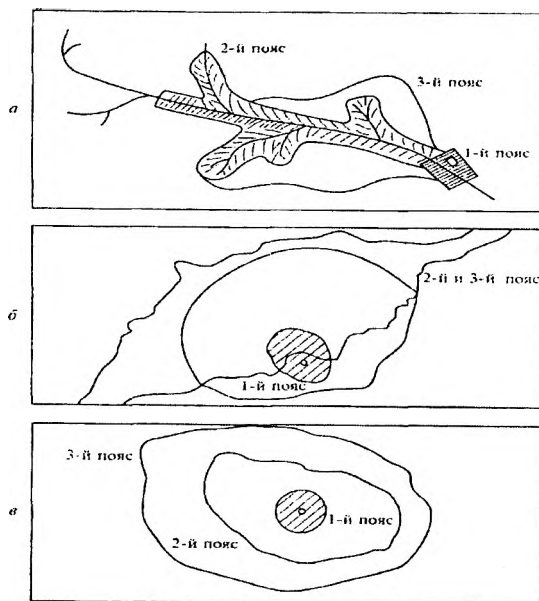
*Охрана воды от загрязнения* проводится в соответствии с СанПиН №4630-88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения». Установлены предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде (таблица 7.4).

На промышленных предприятиях проводится замена токсичных продуктов на менее токсичные, внедряется бессточное производство и оборотное водоснабжение. Перед сбросом сточных вод в водоемы предусматривается устройство очистных сооружений, сбросы осуществляются в разное время суток.

**Таблица 7.4. *Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (из СанПиН № 4630-88)***

Показатель	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>
Ампициллин	0,02
Бензол	0,5
Хлорофос	0,05
Железо	0,3
Нитраты	45
Нитриты	3,3
Сульфаты	500
Хлориды	350
Свинец	0,03

Важное место в охране воды от загрязнения принадлежит организации и эксплуатации зон санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения (рис. 37).



**Рис. 37.** Схема зон санитарной охраны различных источников питьевого водоснабжения:

Обычно зоны санитарной охраны организуются в составе трех поясов: первый пояс (строгого режима), второй (пояс ограничений для защиты от возможного микробного загрязнения), третий (пояс ограничений для защиты от возможного химического загрязнения).

Границы поясов и комплекс проводимых мероприятий устанавливаются в зависимости от вида водисточников, степени их защищенности, возможности загрязнения, особенностей санитарного состояния, гидрогеологической характеристики.

Пояс строгого режима включает территорию водозабора, водоподъемные устройства, головные сооружения, водоподводящий канал. Он предназначен для защиты места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения.

Первый пояс ограждается и охраняется. Границы первого пояса водопровода из подземного источника устанавливаются в радиусе 30-50 м. Первый пояс водопровода из открытого проточного водоема

вверх по течению устанавливается на расстоянии 200 м, вниз по течению - 100 м, по прилегающему к водозабору берегу - 100 м от линии уреза воды летне-осенней межени.

Пояса ограничений включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источников водоснабжения. Размещение на этой территории различных объектов контролируется органами санитарно-эпидемиологической службы. В пределах второго и третьего поясов ограничивается строительство, спуск сточных вод, не разрешается использование водоема для спортивных и прочих целей.

Граница второго пояса поверхностных источников на водоеме должна быть удалена по акватории во все стороны от водозабора на 3-5 км, а боковые границы должны быть расположены на расстоянии 500-1000 м от уреза воды при летне-осенней межени. Граница третьего пояса на водоеме совпадает с границей второго пояса

Размеры второго пояса для подземных источников определяются гидродинамическими расчетами, исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный пласт за пределами второго пояса, не достигает водозабора. Основным параметром, определяющим границы второго пояса, является время продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору. Это время зависит от типа водозабора, гидрологических условий, степени защищенности подземных. Граница третьего пояса также определяется гидродинамическими расчетами с учетом времени продвижения химического загрязнения к водозабору.

Предприятия по производству лекарственных средств должны сокращать водопотребление и водоотведение путем максимального использования очищенных сточных вод в системах оборотного и повторного водоснабжения. Сточные воды, содержащие микроорганизмы, в обязательном порядке обеззараживаются. Выпуск сточных вод этих предприятий в водоем, а также использование для орошения сельскохозяйственных земель, разрешается при условии не превышения предельно допустимых сбросов и концентраций.

### **Гигиена почвы**

*Почва* - это верхний плодородный слой земной коры, представляющий собой комплекс минеральных и органических веществ, заселенных живыми организмами. Материнская порода почвы состоит из

каменистой части, песка, глины, извести и ила. В зависимости от соотношения песка и глины почвы делят на песчаные, супесчаные, глинистые и суглинистые.

Значение почвы заключается во влиянии на здоровье через продукты растительного и животного происхождения. Заражение человека некоторыми паразитарными болезнями возможно и при непосредственном соприкосновении с почвой. Почва является главным фактором формирования биогеохимических провинций, средой для обезвреживания отходов, климатообразующим фактором. Некоторые почвы обладают лечебным эффектом и применяются в медицинской практике при грязелечении.

Почва существенно влияет на химический и бактериальный состав воды. Сырые почвы оказывают неблагоприятное воздействие на теплообменные процессы, жилые и общественные здания и сооружения. Запыленность и бактериальное загрязнение атмосферного воздуха в значительной степени также зависят от состояния почвы.

Резкие изменения свойств и состава почвы являются фактором риска, неблагоприятно отражаются на важнейших функциях организма и приводят к различным заболеваниям.

С гигиенических позиций имеют значение физические (пористость, воздухопроницаемость, влагоемкость, теплоемкость и тепловой режим), химические (содержание минеральных и органических веществ) и биологические (живые организмы) свойства почвы.

*Пористость* почвы характеризуется объемом содержащихся в ней пор. Размер пор почвы зависит от соотношения в ней каменной части, песка и глины и величины их частиц. В каменной почве пористость более высокая, чем в песчаной или глинистой.

Под *водоемкостью* понимают максимальное количество воды, поглощенное единицей объема почвы. Водоемкость находится в обратной зависимости от размера почвенных пор. Обычно мелкозернистые почвы имеют высокую водоемкость, гигроскопичность и капиллярность. Торфянистые почвы могут удерживать 3-5-кратное количество воды, глинистые - около 70 %, песчаные - около 20 % воды по массе. Вода из водоемких влажных почв может попадать в фундаменты жилых домов, общественных и промышленных зданий и служить причиной постоянной сырости нижней части стен и разрушения фундамента.

В гигиеническом отношении наиболее благоприятной является почва, имеющая большую *воздухо- и воздухопроницаемость*, так как эти свойства способствуют процессам самоочищения, обеспечению нор-

мального теплового режима атмосферного воздуха, поддержанию в хорошем состоянии фундаментов зданий, устранению сырости в подвалах и нижних этажах. Хорошую воздухо- и водопроницаемость имеют крупнозернистые почвы, в частности, каменистые и песчаные.

*Почвенный воздух*, в отличие от атмосферного, содержит значительно большее количество диоксида углерода, водяных паров и меньшее количество кислорода. Содержание в почве диоксида углерода и кислорода зависит от глубины. На глубине 5-6 м количество кислорода составляет 14 %, а диоксида углерода - 8 %.

Состав воздуха почвы зависит от ее структуры и жизнедеятельности почвенных микроорганизмов. В пористых, крупнозернистых почвах воздухообмен осуществляется эффективнее и биохимические процессы протекают по аэробному типу. При низкой воздухопроницаемости и высоком содержании органических веществ в почве преобладают анаэробные процессы с выделением метана, аммиака, сероводорода и других газов.

Большое значение придается *температуре* почвы, от которой зависят температура атмосферного воздуха, температурный режим первых этажей помещений и подвалов, жизнедеятельность почвенных организмов и процессы самоочищения. Температура зависит от характера почвы, географической широты и долготы, рельефа местности и сезона. Более высокую температуру имеют каменистые и песчаные почвы со склоном, обращенным на южные румбы, они также и быстрее прогреваются.

*Химический состав* почвы представлен минеральными и органическими соединениями. Минеральные соединения образуют материнскую породу и представлены кремнием, алюминием, железом, калием, натрием, магнием, кальцием, свинцом, медью, фтором, йодом и другими химическими элементами, находящимися в основном в окисленном состоянии. В почве имеются также соли угольной, серной, фосфорной, соляной кислот. Органическое вещество почвы представлено коллоидной фракцией гумуса-перегноя. В гумусе содержится углерод, водород, кислород, азот, фосфор, сера, белки, углеводы, жиры.

Вследствие особенностей геологических и почвообразовательных факторов в некоторых районах отмечается недостаточное или избыточное содержание в почве целого ряда химических элементов (йод, кобальт, молибден, марганец, цинк, бор, селен и др.). Эти районы называют *биогеохимическими провинциями*.

Так, недостаточное или избыточное содержание минеральных веществ отражается на химическом составе воды и растений и может привести к развитию *биогеохимических эндемий* у человека. Биогеохимические эндемические заболевания чаще всего характеризуются нарушениями обмена веществ.

Среди эндемий наиболее изучен эндемический зоб, развивающийся вследствие недостаточного поступления йода в организм человека (рис. 38). Недостаток *селена* в почве Минской, Гродненской и Витебской областей Республики Беларусь приводит к развитию гипоселеноза. К эндемическим заболеваниям также относится молибденоз, обусловленный высоким содержанием в почве молибдена. Высокое содержание в почве свинца приводит к поражению нервной системы, селена – к нарушению деятельности желудочно-кишечного тракта и печени.



**Рис. 38.** Эндемический зоб.

*Профилактика* эндемических заболеваний, связанных с почвой, осуществляется по тем же принципам, что и связанных с водой. В частности, при недостатке микроэлементов в почве рекомендуется пища с добавлением нужных элементов, прием лекарственных препаратов,



содержащих минеральные вещества. При избытке микроэлементов уменьшается прием неполноценных пищевых продуктов, проводится замена их на доброкачественные, рекомендуется прием препаратов и продуктов, способствующих быстрому связыванию и выведению избытка элементов из организма.

*Биологические свойства* почвы обусловлены преимущественно микроорганизмами, общее число которых достигает 2 млрд. в 1 г. К ним относятся грибы, водоросли, бактерии, простейшие и вирусы. В почве обитают также черви, личинки и куколки членистоногих, паукообразные, насекомые, кроты, мыши. Содержание живых организмов в почве зависит от механического состава, химических свойств, температурного режима почвы, солнечной радиации и аэрации.

*Микроорганизмам* принадлежит ведущая роль в процессах самоочищения почвы. Под влиянием бактерий в аэробных и анаэробных условиях протекают процессы минерализации органических загрязнителей, поступающих в почву в больших количествах в результате производственной и бытовой деятельности человека. Одни бактерии для своих процессов жизнедеятельности используют органические (белки, жиры, углеводы), другие - минеральные вещества. Бактерии нитрофикаторы окисляют аммиак до нитритов и нитратов, железобактерии превращают соли закиси железа в гидрат окиси, серобактерии окисляют соединения серы в сульфаты и сульфиты. Разложение органических веществ с участием кислорода более благоприятно, так как протекает без образования аммиака, сероводорода, метана, индола, скатола, метилмеркаптана и других вредных веществ.

Основными *источниками загрязнения* почвы являются промышленные предприятия, коммунально-бытовые объекты, сельскохозяйственные предприятия и транспорт, удаляющие отбросы с загрязнителями на поверхность земли.

Наиболее распространенными *загрязнителями* химической природы являются пестициды, удобрения, тяжелые металлы, нефть, углеводороды, кислоты, щелочи, биологической - патогенные бактерии, вирусы, цисты простейших, яйца гельминтов, физической - пыль, сажа, радионуклиды.

Патогенные микроорганизмы поступают в почву с физиологическими выделениями человека и животных, сточными водами, трупами. Пыль и сажа попадают на почву из воздуха, а радионуклиды - при испытаниях ядерного оружия, авариях на атомных электростанциях.

Загрязнение почвы приводит к изменению ее состава и свойств и образованию *искусственных биогеохимических провинций*, содержащих пестициды, удобрения, тяжелые металлы и другие токсические вещества.

Почва способна избавляться от загрязнителей путем самоочищения, однако при сильном загрязнении процессы самоочищения в почве замедляются.

На территории Беларуси преобладают легкие почвы, требующие известкования и удобрений. Разрушительное влияние на почвы оказывает влажное и сухое осаждение 34-43 кг/га/год оксидов азота и серы.

Ежегодно в Беларуси образуется 1,685 млн. т токсичных отходов и более 12 млн. м<sup>3</sup> твердых бытовых отходов. Предприятиями по переработке отходов утилизируется около 600 тыс. м<sup>3</sup> городского мусора, а большинство отходов хоронится на свалках.

Выраженное неблагоприятное влияние химических загрязнителей на здоровье населения отмечается в искусственных биогеохимических провинциях. В частности, накапливающиеся в почве ртуть, свинец, мышьяк, фтор могут вызывать поражения пищеварительной, кровеносной, нервной, опорно-двигательной и выделительной систем. Загрязнение почвы нитратами ухудшает вкус пищевых продуктов и в ряде случаев приводит к развитию почвонитратной метгемоглобинемии.

Вредное влияние на состав почвы и здоровье человека оказывает не контролируемое применение *пестицидов*, способных накапливаться в почве и обладающих устойчивостью к разложению. Накапливающиеся в почвенном покрове, растениях и живых организмах пестициды могут по пищевым цепочкам передаваться к человеку. Пестициды могут приводить к нарушению биохимических и микробиологических процессов самой почвы, отравлениям человека с поражением пищеварительной, нервной и выделительной систем и паренхиматозных органов.

*Ядерные взрывы* в открытой атмосфере способствуют загрязнению поверхности планеты искусственными долгоживущими радиоактивными изотопами.

Мощное загрязнение почвы радионуклидами произошло во время аварии на Чернобыльской атомной электростанции. В Могилевской и Гомельской областях обнаружены пятна радиоактивности, достигающие 146 Ки/км<sup>2</sup> по цезию и 10 Ки/км<sup>2</sup> по стронцию. Радионуклиды почвы участвуют во внешнем облучении организма, а в слу-

чае поступления с растительной и животной пищей обуславливают и внутреннее облучение.

Загрязнение почвы *биологическими агентами* может привести к развитию у человека кишечных инфекций (брюшной тиф, дизентерия), вирусных болезней (полиомиелит). Через почву человек обычно заражается споровыми бактериями газовой гангрены, столбняка, сибирской язвы (рис. 39).



**Рис. 39.** Инфекционные и паразитарные заболевания, в механизме передачи которых участвует почва.

Особенно велика роль почвы в распространении аскаридоза, трихоцефалеза и анкилостомидозов. Геогельминтам почва создает благоприятные условия для созревания яиц до инвазионной стадии. Большую роль играет почва и в распространении тениоза, тениаринхоза, амебиаза, балантидиаза.

В почве, сильно загрязненной органическими веществами, возбудители могут длительно сохранять жизнеспособность. В частности, бактерии тифо-паратифозной группы выживают в почве до 400 дней, дизентерии - до 100 дней, сибирской язвы - десятки лет, вирусы полиомиелита - до 150 дней, яйца аскариды - до года.

О степени загрязненности почвы можно судить по санитарному числу Хлебникова, которое рассчитывается как отношение азота гумуса к общему органическому азоту почвы. При самоочищении почвы и минерализации органических веществ количество азота гумуса увеличивается и, следовательно, санитарное число возрастает, приближаясь к единице.

Важными показателями загрязнения почвы являются также коли-титр, титр анаэробов, наличие яиц гельминтов, число личинок и куколок синантропных мух, кратность превышения ПДК по экзогенным химическим веществам.

По опасности для здоровья человека почвы делят на безопасные, относительно безопасные, опасные, чрезвычайно опасные, а по степени загрязнения – на чистые, слабо загрязненные, загрязненные и сильно загрязненные (таблица 7.6).

Таблица 7.6. *Показатели санитарного состояния почвы*

Показатель	Степень опасности и загрязнения почвы			
	Б, Ч	ОБ, СЗ	О, З	ЧО, СЗ
Коли-титр	> 1	1-0,01	0,009-0,001	< 0,001
Титр анаэробов	> 0,1	0,1-0,001	0,0009-0,0001	< 0,0001
Число яиц гельминтов в 1 кг				
Число личинок и куколок мух на 25 см <sup>2</sup>	нет	1-10	11-100	> 100
Санитарное число Хлебникова	нет	1-10	11-100	> 100
Кратность превышения ПДК по экзогенным химическим веществам	0,98-1	0,85-0,97	0,75-0,84	< 0,75
	1	2-10	11-100	> 100

*Примечание:* Б, Ч – безопасная, чистая, ОБ, СЗ – относительно безопасная, слабо загрязненная, О, З – опасная, загрязненная, ЧО, СЗ – чрезвычайно опасная, сильно загрязненная.

Особое значение в охране почвы принадлежит СанПиН № 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест». Установлены предельно допустимые концентрации вредных веществ в почве (таблица 7.7).

Эффективными мероприятиями по охране почвы от загрязнения являются внедрение безотходного производства, совершенствование технологических процессов.

Особое значение в охране почвы от загрязнения принадлежит *очистке* населенных пунктов от отходов, под которой понимают комплекс плановых санитарных, санитарно-технических и хозяйственных мероприятий, направленных на охрану здоровья населения и создание благоприятных условий жизни. Она включает сбор, удаление, обезвреживание и утилизацию жидких и твердых отходов.

Очистка населенных мест от жидких отходов осуществляется по вывозной и сплавной (канализационной) системам.

Таблица 7.7. *Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (из СанПиН № 42-128-4433-87, № 3210-85)*

Показатель	ПДК, мг/кг
Бензпирен	0,02
Бензол	0,3
Толуол	0,3
Нитраты	130
Формальдегид	7
Гексахлоран	0,1
Карбофос	2
Хлорофос	0,5
Севин	0,05
Мышьяк	2
Цинк	23

*Вывозная система* очистки включает сбор жидких отходов и вывоз их за черту населенного пункта в места обезвреживания и утилизации. Сбор жидких отходов проводится в изолированных выгребных ямах туалетов и помойках. Вывоз нечистот из выгребных ям за пределы населенных пунктов производится специальным транспортом. Обезвреживание жидких отходов при вывозной системе чаще всего осуществляется почвенным методом на полях ассенизации и захоронения.

*Канализационная система* состоит из приемников нечистот, сети канализационных труб, смотровых колодцев и очистных сооружений. Выделяют хозяйственно-бытовую, промышленную и ливневую канализационные системы. Канализационные системы могут существовать отдельно, но могут сочетаться друг с другом и образовывать общесплавную канализацию.

При канализации удаление жидких отходов осуществляется по подземным канализационным сетям за пределы населенного пункта в места обеззараживания и утилизации. С гигиенических позиций канализационная система имеет преимущества, так как при ней устраняется возможность загрязнения отходами зданий, почвы, воздуха, воды и полностью исключается контакт населения с нечистотами.

На очистных сооружениях производится механическая очистка при помощи решеток, сит, песколовков, жироловков, отстойников, приводящая к освобождению сточных вод от минеральных и органических веществ.

*Обезвреживание* взвешенных и растворенных органических веществ производится искусственными или естественными биологическими способами. При искусственных способах обезвреживания чаще

используются биофильтры, аэрофильтры, аэротенки, естественных - поля орошения, поля фильтрации.

*Очистка населенных мест от твердых отходов* включает их сбор, удаление и обезвреживание. Сбор и удаление бытового мусора осуществляется по плано-подворной и плано-поквартирной системам. При плано-подворной системе мусор собирается в металлические контейнеры и регулярно вывозится в места обезвреживания. При плано-поквартирной системе мусор из квартир собирается жильцами в мусоровозы в определенное время и вывозится.

*Обезвреживание твердых отходов* производится техническим и почвенным способами. При техническом способе обезвреживания обычно мусор подвергают сжиганию. Компостирование мусора на свалках включает укладывание его послойно с землей в штабели и является более совершенным способом обезвреживания. За счет биотермических процессов в компосте мусор обеззараживается, превращается в гумус и в дальнейшем используется как удобрение.

Перспективным способом обезвреживания является утилизация мусора на мусороперерабатывающих заводах.

Промышленные отходы предприятий по производству лекарственных препаратов должны преимущественно перерабатываться на самом производстве как вторичное сырье. Токсичные отходы 1-3 классов опасности подлежат захоронению на специализированных полигонах, а 4 класса – на полигонах твердых бытовых отходов.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Гигиена окружающей среды как наука. Болезни, обусловленные факторами окружающей среды.
2. Современные проблемы окружающей среды.
3. Гигиеническое значение атмосферного воздуха.
4. Загрязнение атмосферного воздуха и его гигиеническое значение.
5. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.
6. Гигиеническое значение воды.
7. Загрязнение воды и его гигиеническое значение.
8. Охрана воды от загрязнения.
9. Гигиеническое значение почвы.
10. Загрязнение почвы и его гигиеническое значение.
11. Охрана почвы от загрязнения.

## ГЛАВА 8

### ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ

Среди факторов окружающей среды, оказывающих влияние на человека, ведущее значение принадлежит пище. *Пища* состоит из сложной смеси пищевых продуктов, используемой человеком для обеспечения физиологических процессов. В процессе питания обеспечивается непрерывность обмена веществ и энергии, выполнение жизненно важных функций организма, осуществляется взаимодействие человека с химическими веществами растительного и животного происхождения.

Пища выполняет пластическую, энергетическую, регуляторную, информационную и ряд других функций. Она обеспечивает прирост показателей длины и массы тела и развитие всех органов и систем детского организма, постоянство массы тела и хорошее самочувствие зрелого человека, активное долголетие в пожилом и старческом возрастах.

Пища обуславливает сопротивляемость организма воздействию различных факторов окружающей среды, нервно-психическое состояние, репродуктивную способность. От нее зависит уровень заболеваемости, продолжительность жизни, работоспособность. Прием пищи необходимо также рассматривать как один из путей активного воздействия на организм человека, приводящего к изменению физиологических функций, коррекции патологических состояний.

Являясь жизненной потребностью организма, пища при определенных условиях может стать фактором риска и приводить к возникновению алиментарных болезней недостаточного или избыточного питания, инфекционных и инвазионных болезней, пищевых отравлений.

Изучает питание наука нутрициология. Одним из ее важнейших разделов является гигиена питания.

#### **Значение гигиены питания для провизора**

Знание основ гигиены питания имеет особое значение для провизора. Это обусловлено, в первую очередь, тем, что имеется тесная

взаимосвязь пищи и лекарственных средств. Некоторые продукты питания обладают *фармакологической активностью* и оказывают влияние на биологическую эффективность лекарственных средств. В частности, употребление в пищу сыра при лечении депрессивных состояний ингибиторами моноаминоксидазы приводит к развитию приступов гипертонической болезни, нарушению сердечной деятельности и внутримозговому кровоизлиянию. Жир способствует более легкому и быстрому всасыванию жирорастворимых витаминов А, D, Е и К.

Составные части пищи могут *связывать или разрушать лекарственные средства*. Так, молоко и молочные продукты образуют нерастворимые и неусвояемые комплексы с антибиотиками тетрациклинового ряда.

На лекарственные средства могут оказывать влияние также пищеварительные ферменты, кислая среда желудка и щелочная среда кишечника. Высоко чувствительны к пищеварительным сокам препараты ландыша и строфанта. В кислой среде желудка разрушаются эритромицин и пенициллин, а препараты кальция могут образовывать нерастворимые соли. Неомицина сульфат, нистатин и полимиксина сульфат образуют трудноусвояемые соединения с желчью.

Лекарственные средства могут *нарушать процессы пищеварения и всасывания пищи*, подавляя активность ферментов, усиливая выделение соляной кислоты и слизи, тормозя размножение участвующих в переваривании пищи микроорганизмов. Примером таких лекарств может служить ацетилсалициловая кислота, бромиды, слабительные, снотворные, антибиотики, противосклеротические, сульфаниламиды, противосудорожные, сердечные гликозиды, мочегонные.

Учитывая особенности взаимодействия лекарственных средств и составных частей пищи, лекарственные формы готовятся в *капсулах* и других специальных оболочках с защитными наполнителями.

Следует учитывать, что биологическая доступность лекарственных средств для соответствующих органов и систем связана с *временем приема пищи*. Эффективность многих лекарств зависит от фазы пищеварения. Поэтому для таких лекарств рекомендуется строго определенное время приема.

Установлено, что лекарственные средства, обладающие желчегонным эффектом, надо принимать перед едой, так как они должны вовремя обеспечить поступление желчи. До еды также принимают



панкреатин, поскольку он должен избежать неблагоприятного влияния желудочного сока до начала переваривания. Натошак принимают и антибиотики пенициллинового и эритромицинового ряда. Принятые до еды лекарственные средства не только лучше усваиваются, но и быстрее оказывают лечебный эффект.

Во время еды нужно принимать лекарственные средства, способствующие перевариванию пищи (препараты желудочного сока, комплексы ферментов, желчь). Во время еды следует также принимать лекарства, подлежащие перевариванию (настой листьев сенны, отвар коры крушины, таблетки корня ревеня, отвар плодов жостера), поскольку в процессе переваривания выделяются соединения, оказывающие слабительное действие.

В последнее время широкое применение находят пищевые добавки и биологически активные добавки к пище, которые реализуются и, в ряде случаев, изготавливаются в аптеке.

*Пищевые добавки* – это соединения, преднамеренно вносимые в пищевые продукты в ограниченных количествах на разных этапах производства, хранения и транспортировки с целью придания продовольственным товарам определенных свойств. К ним относятся ароматизаторы, красители, эмульгаторы и некоторые другие вещества, не имеющие пищевой ценности, но необходимые для приготовления и сохранения продуктов, придающие им привлекательный вид и приятный вкус. Классификация пищевых добавок представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1. *Классификация пищевых добавок*

Цифровой код добавки	Вещество
E100-E182	Красители, применяемые для окраски в разные цвета
E200-E299	Консерванты, способствующие длительному хранению продуктов
E300-E399	Антиокислители, замедляющие окисление и предотвращающие порчу
E400-E499	Стабилизаторы, сохраняющие заданную консистенцию
E500-E599	Эмульгаторы, поддерживающие структуру
E600-E699	Усилители вкуса и аромата
E700-E899	Запасные индексы
E900-E999	Антифламинги, понижающие образование пены
E1000 и далее	Глазирующие, подсластители и вещества, препятствующие слеживанию сыпучих продуктов

Одним из достижений фармаконутрициологии, науки XX века, является получение и использование биологически активных добавок к пище.

*Биологически активные добавки* представляют собой концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, которые предназначены для введения в состав пищевых продуктов или для непосредственного употребления.

Исходным сырьем для получения биологически активных добавок являются продукты растительного, животного или минерального происхождения. Их получают химическими или биотехнологическими способами. Биологически активные добавки применяются для придания рациону питания лечебных или лечебно-профилактических свойств. Следует иметь в виду, что биологически активные добавки увеличивают физическую и умственную работоспособность, обеспечивают защиту от стрессов и вредных факторов окружающей среды, замедляют процессы старения и продлевают активное долголетие.

Биологически активные добавки условно разделяют на нутрицевтики, парафармацевтики и пробиотики. *Нутрицевтики* – это добавки, восполняющие дефицит питательных веществ в организме – витаминов, микроэлементов, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, ферментов. *Парафармацевтики* – вещества, в которых основным действующим началом являются экстракты и фитопрепараты. *Пробиотики* – живые полезные бактерии, которые восстанавливают естественную микрофлору организма.

Нутрицевтики обеспечивает необходимый уровень содержания естественных эссенциальных макро- и микронутриентов в суточном рационе, соответствующий физиологической потребности человека. Они направлено изменяют метаболизм, восполняют дефицит пищевых веществ, повышают неспецифическую резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, выводят ксенобиотиков, оказывают иммуномодулирующее действие.

Использование нутрицевтиков позволяет индивидуализировать питание конкретного человека с учетом возраста, пола, физической и эмоциональной нагрузки, физиологического состояния и других особенностей.

Применение нутрицевтиков является эффективной формой первичной и вторичной профилактики. Они могут быть использованы при комплексном лечении сердечно-сосудистых заболеваний, злокаче-

чественных новообразований, иммунодефицитных состояний, атеросклероза, ожирения.

В зависимости от компонентного состава нутрицевтики могут применяться в качестве дополнительных источников белка и аминокислот, источников полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, витаминов, микроэлементов.

Нутрицевтики, как дополнительные источники белка, аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот и фосфолипидов выпускаются в виде готовых сухих пищевых смесей, содержащих достаточно высокие концентрации яичных, молочных и соевых белков. Они эффективны как в профилактике, так и при лечении нарушений белкового и липидного обмена, атеросклероза. В последние годы активно создаются комплексные нутрицевтики, включающие белки, витаминно-минеральный комплекс, липидный комплекс, пищевые волокна.

Парафармацевтики применяются для профилактики, вспомогательной терапии и обеспечения функций организма на нужном уровне. Они включают органические кислоты, биофлаваноиды, кофеин, биогенные амины, регуляторные ди- и олигопептиды, некоторые олигосахариды и другие вещества, необходимые организму в малых количествах. К парафармацевтикам относят и добавки, уменьшающие суммарную энергетическую ценность пищевого рациона, регулирующие аппетит, предупреждающие и лечащие ожирение.

Пробиотики восстанавливают и поддерживают естественную микрофлору организма на фоне заболеваний желудочно-кишечного тракта, после применения антибиотиков.

### **Гигиенические принципы построения рационального питания**

*Рациональное питание* – это физиологически полноценное питание здоровых людей, которое соответствует энергетическим, пластическим и биохимическим потребностям организма, обеспечивает гомеостаз и поддерживает функциональную активность органов и систем, сопротивляемость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды на оптимальном уровне в различных условиях его жизнедеятельности. Установлено четыре закона рационального питания.

*Закон адекватности питания* включает энергетическую, пластическую, энзиматическую и биоритмологическую адекватность.

Энергетическая адекватность предусматривает соответствие энергетической ценности пищи энерготратам организма. Нарушение энергетической адекватности питания приводит к отрицательному или положительному энергетическому балансу.

Пластическая адекватность питания учитывает, что пища должна содержать в своем составе необходимые для метаболизма белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные соли в оптимальных количествах. Это нашло свое отражение в нормах физиологической потребности пищевых веществ для основных групп населения.

Энзиматическая адекватность предусматривает соответствие химических компонентов пищи ферментным системам организма, обеспечивающим их полноценную утилизацию. Любой здоровый человек имеет определенный ферментный статус, нарушение которого служит причиной энзимопатий.

Биоритмологическая адекватность питания подразумевает построение питания с учетом биологических и социальных ритмов, состояния здоровья и климатических условий.

В этой связи большое значение для здоровья человека имеет *рациональный режим питания*. Неправильное распределение пищевого рациона в течение дня приводит к нарушению пищеварения, так как обильная пища, полученная в один прием, усваивается хуже, чем распределенная на большое число приемов.

Установлено, что при работе в дневное время наиболее физиологически обоснованным является четырехразовый прием пищи в течение дня, в соответствующей обстановке, без отвлекающих от еды факторов. При таком режиме промежутки между приемами пищи не превышают 4-5 ч, что обеспечивает равномерную нагрузку на пищеварительный аппарат и наиболее полную ферментативную обработку принятой пищи. При этом завтрак должен составлять 25 %, обед – 35 %, полдник – 15 % и ужин – 25 % от суточного рациона. Ужинать рекомендуется не позже чем за 3 ч до сна. Следует строго придерживаться установленного времени для еды. В противном случае нарушается ритмичность работы желудочно-кишечного тракта. Несоблюдение режима питания может обусловить повышение уровня холестерина с последующим развитием атеросклероза.

*Закон сбалансированности питания* констатирует, что обеспечение нормальной жизнедеятельности организма возможно не только

при условии его снабжения адекватными количествами энергии и питательных веществ, но и при соблюдении правильных соотношений пищевых компонентов.

В среднем физиологически наиболее оптимально для взрослого трудоспособного населения соотношение белков, жиров и углеводов в пище как 1:1,2:4,7.

Для лучшего усвоения незаменимых аминокислот - триптофана, метионина и лизина - рекомендуется их соотношение 1:3:3. Следует подчеркнуть, что соотношение лизина, глутаминовой и аспарагиновой кислот в продуктах и готовых блюдах может нарушаться в процессе кулинарной обработки.

Большое значение для организма имеет правильное соотношение витаминов Е и F, которое должно равняться 3:5.

Минеральные вещества также должны находиться в сбалансированном состоянии как между собой, так и с отдельными питательными веществами. Избыток фосфора и магния или жира и жирорастворимых витаминов затрудняет усвоение кальция. При этом нарушаются процессы окостенения, выражающиеся в возникновении рахита у детей и остеопороза у взрослых. Наиболее благоприятное усвоение кальция происходит при соотношении кальция и фосфора 1:1,5, а кальция и магния 1:0,5. Оптимальная сбалансированность кальция и магния, кальция и фосфора имеется в молоке и его продуктах.

В соответствии с *законом разнообразия питания* пища должна включать широкий набор продуктов животного и растительного происхождения в правильных пропорциях.

*По закону безопасности питания* пищевые продукты должны быть доброкачественными, не содержать возбудителей инфекционных, вирусных и инвазионных болезней, а также ксенобиотиков. Ксенобиотики (чужеродные вещества) разделяются на биоксенобиотики, химиоксенобиотики и радиоксенобиотики. Биоксенобиотики включают миксоксенобиотики (токсины грибов), фитоксенобиотики (токсины растений), зооксенобиотики (токсины животных). Основными представителями химиоксенобиотиков являются пестициды, нитрозамины, соли тяжелых металлов и др. К радиоксенобиотикам относятся радионуклиды искусственного происхождения. На сегодняшний день защита продуктов питания и готовых блюд от микробного загрязнения и попадания различных ксенобиотиков является очень серьезной проблемой.

При составлении пищевого рациона следует учитывать объем принимаемой пищи, от которого в основном зависит возникающее после еды чувство насыщения, связанное с наполнением желудка, растяжением его стенок и раздражением нервных окончаний. Пища должна иметь хорошие органолептические показатели и вызывать аппетит при ее употреблении.

### **Гигиеническая характеристика питательных веществ и пищевых продуктов**

*Питательными веществами* называются группы органических и неорганических соединений, входящие в состав пищевых продуктов и участвующие в обмене веществ и энергии. Основными из них являются пищевые макро- и микронутриенты: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, вода. Кроме указанных нутриентов к питательным веществам относятся биологически активные минорные компоненты (нуклеотиды, тирамин, кофеин, теобромин, панаксозиды, гистамин, биофлавоноиды, изофлавоны, фитостерины) и вкусовые вещества (органические кислоты, эфиры, красители, фитонциды, ароматические соединения, дубильные соединения).

Пищевые вещества разделяют на преимущественно энергетические, к которым относятся жиры и углеводы, преимущественно пластические, включающие белки, некоторые минеральные вещества и воду, и преимущественно каталитические – витамины и микроэлементы.

Различают заменимые и незаменимые пищевые вещества. К заменимым веществам относят углеводы и жиры, к незаменимым – 8-10 аминокислот, 3-5 полиненасыщенных жирных кислот, минеральные элементы и большинство витаминов. Насчитывается более пятидесяти незаменимых веществ в рациональном питании.

*Белки* - обязательные компоненты пищи. Они выполняют пластическую, каталитическую, защитную, транспортную, двигательную, сигнальную, энергетическую и некоторые другие функции.

Биологическая ценность белков определяется аминокислотным составом. В настоящее время известно более 80 аминокислот, в белках основных продуктов питания их насчитывается около двадцати. К ним относятся заменимые, которые синтезируются в организме (глицин, глутаминовая кислота, серин, тирозин, цистин, аланин, про-

лин, аргинин, аспарагиновая кислота и др.), и незаменимые, синтез которых замедлен или невозможен (гистидин, лизин, метионин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, валин).

Высокой биологической ценностью характеризуются белки животного происхождения, содержащие все незаменимые аминокислоты в сбалансированном соотношении. Белки растительного происхождения относятся к менее биологически ценным, так как не имеют некоторых незаменимых аминокислот и плохо перевариваются и всасываются.

*Углеводы* составляют самую большую часть суточного рациона. Среди углеводов различают моно-, ди- и полисахариды. Углеводы выполняют энергетическую, структурную, дезинтоксикационную и другие функции. При физической работе для получения энергии углеводы расходуются в первую очередь, и только после истощения их запасов расход энергии восполняется за счет имеющегося в организме жира.

*Жиры* являются важной составной частью рационального питания. Они выполняют энергетическую, структурную, защитную функции, являются источником эндогенной воды, растворяют витамины А, D, E, K и улучшают их всасывание. Жиры повышают вкусовые качества пищи и способствуют длительному насыщению.

В состав жиров входят глицерин, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Наиболее активную роль в организме играют полиненасыщенные жирные кислоты - линолевая, линоленовая и арахидоновая, которые входят в состав клеточных мембран, миелиновых оболочек, соединительной ткани и являются незаменимыми.

К незаменимым пищевым веществам относятся также фосфатиды и стерины, играющие большую роль в физическом развитии организма. Фосфолипиды входят в структуры клеточных мембран и участвуют в транспорте жира в организме. Большое содержание указанных веществ отмечается в тканях мозга, сердца, печени.

*Витамины* преимущественно поступают в организм с пищей. Они относятся к низкомолекулярным соединениям органической природы, не обладают энергетическими и пластическими свойствами и проявляют биологическое действие в малых дозах.

Различают истинные витамины и витаминоподобные вещества. По растворимости в воде и жире истинные витамины подразделяются на водорастворимые и жирорастворимые (таблица 7.2).

Витамины участвуют в обмене веществ и энергии, обеспечивают резистентность организма к воздействию вредных физических, химических и биологических факторов окружающей среды, повышают умственную и физическую работоспособность, нормализуют гормональную функцию эндокринных желез. Водорастворимые витамины содержатся в основном в продуктах растительного происхождения, жирорастворимые – в продуктах животного происхождения. Следует помнить, что содержание витаминов в овощах и фруктах зависит от условий выращивания, способов хранения, режима кулинарной обработки.

Так, *витамин D* регулирует обмен кальция и фосфора в организме, способствуя всасыванию их из кишечника и отложению в костной ткани. Он образуется в коже под действием ультрафиолетовых лучей. Содержится в печени рыб, рыбьем жире, яичном желтке, молочных продуктах.

*Витамин A* обеспечивает процесс зрения, необходим для нормального роста, поддержания структуры эпителиальных клеток кожи, слизистых оболочек. Много его в коровьем молоке, сливочном масле, твердых сырах, яичном желтке, печени.

Таблица 7.2. *Классификация витаминов*

Группы витаминов	Витамины
Жирорастворимые	Кальциферолы (витамин D) Ретинол (витамин A) Токоферолы (витамин E) Филлохиноны (витамин K)
Водорастворимые	Аскорбиновая кислота (витамин C) Биотин (витамин H) Никотиновая кислота (витамин PP) Пантотеновая кислота (витамин B <sub>5</sub> ) Пиридоксин (витамин B <sub>6</sub> ) Рибофлавин (витамин B <sub>2</sub> ) Тиамин (витамин B <sub>1</sub> ) Фолиевая кислота (витамин B <sub>9</sub> ) Цианкобаламин (витамин B <sub>12</sub> ) Биофлавоноиды (витамин P)
Витаминоподобные соединения	Инозит (витамин B <sub>8</sub> ) Липоевая кислота (витамин N) Оротовая кислота (витамин B <sub>13</sub> ) Пангамовая кислота (витамин B <sub>15</sub> ) S-метилметионин (витамин U) Холин (витамин B <sub>4</sub> )



*Витамин Е* является антиоксидантом, предохраняет от окисления жирные кислоты, участвует в белковом и углеводном обмене, регулирует функцию половых желез. Источниками его являются хлеб, крупы, облепиха, грецкие орехи, майонез.

*Витамин К* стимулирует выработку в печени протромбина и других веществ, участвующих в свертывании крови, входит в состав мембран. Он образуется в кишечнике, содержится в шпинате, щавеле, капусте, помидорах, печени.

*Витамин В<sub>1</sub>* участвует в окислении продуктов обмена углеводов, обмене аминокислот, образовании жирных кислот, влияет на функции сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной, центральной и периферической нервных систем, нормализует кислотность желудочного сока, двигательную функцию желудка и кишечника. Содержится в дрожжах, цельном зерне, хлебе из муки грубого помола, гречневой крупе, свинине, печени.

*Витамин В<sub>2</sub>* регулирует процессы окисления и восстановления в тканях, обмен белков и углеводов, улучшает свето- и цветоощущение, положительно влияет на синтез гемоглобина, тонус капилляров, функцию печени. Содержится в дрожжах, печени, почках, сыре, яйцах, твороге, гречневой крупе.

*Витамин В<sub>6</sub>* необходим для обмена аминокислот и ненасыщенных жирных кислот, образования витамина РР. Он благоприятно влияет на жировой обмен при атеросклерозе, процессы кроветворения, обладает липотропным действием. В небольших количествах находится во всех продуктах.

*Витамин РР* активизирует окислительно-восстановительные процессы, клеточное дыхание и углеводный обмен, положительно влияет на высшую нервную деятельность, нормализует функции печени. Синтезируется в организме из триптофана, содержится в печени и дрожжах, много его в мясе, бобовых гречневой крупе, рыбе, муке грубого помола.

*Витамин С* оказывает влияние на окислительно-восстановительные процессы, участвует в регенерации, способствует выработке антител, обеспечивает нормальную проницаемость стенок сосудов и их эластичность, влияет на холестериновый обмен. Витамин С содержится в черной смородине, шиповнике, цитрусовых, клубнике, капусте, зеленом луке, помидорах.

*Минеральные соли* участвуют в водно-солевом обмене, выполняют пластическую функцию, поддерживают коллоидное состояние

цитоплазмы, осмотическое давление и концентрацию водородных ионов, обуславливают буферные свойства крови.

По современным данным, для нормальной жизнедеятельности организма необходимо более 40 макро- и микроэлементов, большинство из которых являются металлами. Так, *медь* имеет значение в транспорте белков и углеводов через клеточные мембраны, кроветворении, тканевом дыхании, синтезе ферментов. *Кальций* участвует в свертываемости крови, процессах возбудимости мышечной и нервной ткани, образовании костной ткани, железо - в кроветворении, дыхании, иммунобиологических и окислительно-восстановительных реакциях, транспорте кислорода и диоксида углерода.

*Фтор* принимает участие в развитии скелета, зубов, кроветворении, иммунитете, калий и натрий - в процессах возбудимости мышечной и нервной ткани. *Йод* необходим для функционирования щитовидной железы, кобальт стимулирует кроветворение, участвует в синтезе белков, углеводов.

*Марганец* влияет на развитие скелета, участвует в реакциях иммунитета, в кроветворении, тканевом дыхании, синтезе ферментов, *молибден* входит в состав ферментов, влияет на рост, *цинк* участвует в процессах кроветворения, деятельности желез внутренней секреции, тканевом дыхании. *Селен* обладает антиоксидантной активностью, стимулирует образование антител, участвует в метаболизме йода, снижает токсичность тяжелых металлов.

*Пищевыми продуктами* являются продукты, химический состав и физические свойства которых используются для обеспечения физиологических функций организма человека. Различают продукты питания животного и растительного происхождения. В состав пищевых продуктов входят питательные вещества, указанные выше, а также антиалиментарные факторы (антиаминокислоты, антиминеральные вещества, антивитамины, антиферменты), непищевые контаминанты (пестициды, соли тяжелых металлов, нитрозоамины, микотоксины, примеси растительного происхождения, радионуклиды) и пищевые добавки (ароматизаторы, красители, консерванты, антиокислители, стабилизаторы, эмульгаторы, антифламинги, подсластители).

Пищевые продукты характеризуются пищевой ценностью, биологической ценностью, биологической эффективностью и энергетической ценностью. Под *пищевой ценностью* продукта питания понимается содержание всех пищевых веществ, *биологической ценностью*

– содержание незаменимых аминокислот, *биологической эффективности* – содержание полиненасыщенных жирных кислот. *Энергетическая ценность* пищевых продуктов определяется количеством энергии, получаемой организмом из пищевого продукта.

Важное место в питании человека принадлежит мясу. Оно усваивается на 92-97 %, создает продолжительное чувство насыщения и удовлетворения едой. В мясе содержится около 18 % белков, 10 % жиров. В нем мало углеводов, витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, но много фосфора, серы, калия, натрия и железа. Содержащиеся в мясе экстрактивные вещества усиливают секрецию пищеварительных желез и придают мясному бульону специфический аромат и вкус. Мясо имеет высокую биологическую ценность, поскольку является источником биологически ценных белков, содержащих незаменимые аминокислоты.

Высокой пищевой ценностью обладает печень, которая богата белками, гликогеном, витаминами, железом и другими микроэлементами. Ценными продуктами питания являются колбасные изделия.

*Рыба* по пищевой ценности близка к мясу. Она хорошо усваивается, содержит в среднем 9 % белков, 15 % жиров. В рыбе есть витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, А, D, а также йод, фосфор и другие минеральные вещества. Рыба характеризуется высокой биологической ценностью и биологической эффективностью. Особенно много ненасыщенных жирных кислот в рыбьем жире.

Высоко ценным пищевым продуктом является икра, в которой имеется до 36 % белков и 18 % жиров, много витаминов и микроэлементов.

*Яйца* – высокопитательный продукт, имеющий высокую пищевую и биологическую ценность. Они содержат до 12 % белков и жиров, а также витамины D, А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, микроэлементы фосфор, железо и др.

Среди продуктов животного происхождения особое место занимает *молоко*. Оно усваивается на 95-98 %, содержит все необходимые организму питательные вещества в растворенном состоянии. В нем около 3 % казеина, 0,5 % альбумина, 3-5 % жира, 4,5 % лактозы. Молоко содержит много кальция и витамина В<sub>2</sub>. Молоко незаменимо в питании детей и больных.

Сливки содержат до 35 % жира, много витамина А и являются высококалорийным и легко перевариваемым пищевым продуктом, ценным для диетического питания.

Молочнокислые продукты имеют высокую пищевую и биологическую ценность и высокие вкусовые свойства. Они богаты витаминами группы В. В твороге отмечено высокое содержание жира, казеина, метионина, кальция. Сливочное масло содержит до 85 % молочного жира, много витаминов А, D, обладает высокой биологической эффективностью и вкусовыми качествами, хорошо всасывается.

*Злаки и продукты их переработки* являются основными источниками углеводов, растительных белков, железа, фосфора и витаминов группы В. Однако белки злаков характеризуются низкой биологической ценностью. Хлеб не приедается, создает хорошую насыщаемость, имеет высокую пищевую ценность. Он содержит 45-50 % углеводов, 6-7 % белков. За счет хлеба человек покрывает значительную часть потребности в энергии, белках, витаминах группы В, фосфоре и других химических элементах, клетчатке.

*Овощи, фрукты и ягоды* низкокалорийны, содержат углеводы (3-20 %), ничтожные количества белков (0,2-0,5 %) и не имеют жиров. Они являются основными источниками разнообразных минеральных солей и витаминов. Благодаря наличию фруктозы, неорганических кислот, эфирных масел отдельные продукты этой группы имеют своеобразный привкус и аромат. Отвары овощей возбуждают секреторную деятельность пищеварительных желез, повышают усвоение белков и жиров.

Одним из важнейших продуктов массового питания является картофель. Он содержит около 2 % белков, 19 % крахмала, 25 мг% витамина С, витамины группы В. Капуста богата кальцием, железом и витамином С, содержание которого достигает 30 мг%. Морковь ценна большим содержанием каротина, водорастворимых витаминов и минеральных солей.

### **Нормы физиологической потребности в пищевых веществах и энергии**

Средняя потребность взрослого человека в пищевых веществах и энергии представлена в таблице 8.2.

Необходимо подчеркнуть, что потребность конкретного человека в пищевых веществах и энергии зависит от суточных энергетических затрат, тяжести и напряженности трудового процесса, пола, возраста, климата, физиологических и других особенностей.

Таблица 8.2. *Средняя суточная потребность взрослого человека в пищевых веществах и энергии*

Вещество	Суточная потребность
Вода, см <sup>3</sup>	1750-2200
Белки, г	80-100
В том числе животные, г	50
Незаменимые аминокислоты, г	20-30
Заменимые аминокислоты, г	47-52
Углеводы, г	400-500
В том числе:	
Сахар, г	50-100
Балластные вещества, г	25
Органические кислоты, г	2
Жиры, г	80-100
В том числе:	
Растительные, г	20-25
Полиненасыщенные жирные кислоты, г	3-6
Фосфолипиды, г	5
Минеральные вещества, г	13-21
В том числе:	
Кальций, г	0,8-1
Фосфор, г	1-1,5
Натрий, г	4-6
Калий, г	2,5-5
Хлориды, г	5-7
Магний, г	0,3-0,5
Железо, мг	15
Цинк, мг	10-15
Марганец, мг	5-10
Селен, мг	0,1-0,2
Витамины, мг	600-1100
В том числе:	
С, мг	50-70
РР, мг	15-25
В <sub>3</sub> , мг	5-10
Холин, мг	500-1000
Энергия, кдж (ккал)	11900 (2850)

В соответствии с «Нормами физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для различных групп населения», нормирование физиологической потребности в пищевых веществах и энергии взрослого трудоспособного населения производится по пяти группам интенсивности труда.

К *первой группе* интенсивности труда относятся работники преимущественно умственного труда с коэффициентом физической активности 1,4 (педагоги, воспитатели, работники науки, терапевты, невропатологи, провизоры, секретари).

*Вторую группу* составляют работники, занятые легким физическим трудом с коэффициентом физической активности 1,6 (швейники, агрономы, зоотехники, ветеринары, медицинские сестры и санитарки, тренеры).

В *третью группу* интенсивности труда входят работники, занятые трудом средней тяжести с коэффициентом физической активности 1,9 (станочники, химики, хирурги, текстильщики, водители).

*Четвертую группу* интенсивности труда составляют работники, занятые тяжелым физическим трудом с коэффициентом физической активности 2,3 (механизаторы, такелажники, сельскохозяйственные и строительные рабочие).

В *пятую группу* интенсивности труда относятся работники, занятые особо тяжелым физическим трудом с коэффициентом физической активности 2,5 (горнорабочие, сталевары, вальщики леса, землекопы).

Первых четыре группы интенсивности труда в свою очередь делят по полу на мужчин и женщин и по возрасту на возрастные группы 18-29 лет, 30-39 лет и 40-59 лет. Пятую группу делят только по возрастному признаку, так как сюда лица женского пола не входят. Нормы физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для мужчин массой 70 кг в возрасте 18-29 лет первой группы и женщин массой 60 кг в возрасте 18-29 лет первой группы представлены в таблице 8.3.

С увеличением возраста потребность в энергии и питательных веществах уменьшается, а с увеличением интенсивности труда - возрастает. Для беременных женщин потребность в энергии увеличивается на 350 ккал, для кормящих матерей - на 450-500 ккал.

Для работников *физического труда* характерны двигательная активность и мышечная работа, которые оказывают положительное влияние на здоровье, способствуя оптимальному обмену веществ и энергии, улучшая работу сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной, пищеварительной систем, снижая интенсивность гнилостных процессов в кишечнике и улучшая его перистальтику.

Таблица 8.3. *Нормы физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для мужчин массой 70 кг в возрасте 18-29 лет первой группы и женщин массой 60 кг в возрасте 18-29 лет первой группы*

Вещество	Суточная потребность	
	мужчины	женщины
Энергия, ккал	2450	2000
Белки, г	72	61
Жиры, г	81	67
Углеводы, г	358	289
Кальций, мг	800	800
Фосфор, мг	1200	1200
Магний, мг	400	400
Железо, мг	10	18
Цинк, мг	15	15
Йод, мг	0,15	0,15
Витамин С, мг	70	70
Витамин А, мкг	1000	800
Витамин Е, мг	10	8
Витамин D, мкг	2,5	2,5
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,2	1,1
Витамин В <sub>2</sub> , мг	1,5	1,3
Витамин В <sub>6</sub> , мг	2	1,8
Ниацин, мг	16	14
Фолат, мкг	200	200
Витамин В <sub>12</sub> , мкг	3	3

В основе питания лиц, занимающихся физическим трудом, лежат общие принципы рационального питания с повышением энергетической ценности пищи за счет углеводов. Соотношение белков, жиров и углеводов должно быть 1:1,3:5. Содержание животного белка в рационе рекомендуется не менее 55 %, растительных жиров - 30 % от суточной потребности. В связи с возрастанием интенсивности и продолжительности мышечных нагрузок рекомендуется повышенное количество витаминов и минеральных веществ. Рациональным режимом питания при физическом труде является 3-4-разовый прием пищи. При трехразовом приеме пищи завтрак должен составлять 30 %, обед - 45 % и ужин 25 % суточного рациона.

Для работников *умственного труда* характерна низкая двигательная активность и недостаточная мышечная работа. При умственном труде особенно важно выполнение всех принципов рационально-

го питания со снижением энергетической ценности пищи. Соотношение между белками, жирами и углеводами рекомендуется как 1:1,1:4,85 для мужчин, 1:1,05:4,55 для женщин.

Количество белка животного происхождения должно быть не менее 55 % от суточной потребности, причем половину его нужно обеспечивать за счет молочного белка. В пищевом рационе должны быть жиры животного и растительного происхождения. Содержание в пище лиц умственного труда сахара не должно превышать 15 % от общего количества углеводов.

В пище работников умственного труда должно содержаться достаточное количество витаминов Е, В<sub>12</sub>, F, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, С, Р, РР, фолиевой кислоты, холина, инозина, полиненасыщенных жирных кислот, стимулирующих окислительно-восстановительные процессы и оказывающих липотропное и противосклеротическое действие. Оптимальным режимом питания для лиц умственного труда является 4-5-разовый прием пищи.

О правильности питания человека можно судить по *статусу питания*, под которым понимают определенное состояние здоровья, сложившегося под влиянием предшествующего фактического питания, с учетом генетически детерминированных особенностей метаболизма питательных веществ.

Различают обычный, оптимальный, избыточный и недостаточный статус питания. При оптимальном статусе структурные нарушения и функциональные расстройства здоровья отсутствуют, имеются адаптационные резервы, обеспечивающих жизнеспособность и работу в экстремальных условиях. У лиц с обычным статусом питания нарушений в состоянии здоровья нет, адаптационные возможности достаточны для жизни в обычных условиях. Главным признаком избыточного статуса питания является избыточная масса тела. В зависимости от степени ожирения у людей появляются функциональные и структурные нарушения, развиваются атеросклероз, гипертоническая болезнь, сахарный диабет и другие болезни. У людей с недостаточным статусом питания могут происходить функционально-структурные нарушения, снижаются адаптационные резервы, уровень работоспособности и здоровья. При уменьшении массы тела выше 10 % отмечаются клинические симптомы гипотрофии.

Изучение статуса питания включает изучение и оценку фактического питания, физического развития, функционального состояния и адаптационных резервов организма, состояние белковой, витаминной



и минеральной обеспеченности, иммунного статуса. Приблизительно судить о статусе питания можно по индексу Брока, который рассчитывается как отношение массы тела в кг к росту в см минус сто. При индексе Брока 0,9-1,1 обычный статус, ниже 0,9 - недостаточный, выше 1,1 – избыточный.

### **Лечебное и профилактическое питание**

Теоретической основой для лечебного и профилактического питания является адекватность питания уровню здоровья, а также соответствие ферментных систем организма химической структуре пищевого рациона, который определяет пути влияния пищи на состояние здорового и больного человека.

*Лечебное питание* является одной из важнейших составных частей комплексного лечения больных. В его основу положен принцип рационального питания здорового человека, которое адаптируется к организму в соответствии с конкретным заболеванием. Приспособление пищи к организму больного достигается путем исключения определенных пищевых веществ или их специальной технологической обработкой. В частности, при усиленной секреции желудочного сока из пищи исключаются пищевые вещества, оказывающие раздражающее действие на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта.

Изменяя количество и качество пищевого рациона, температуру пищи, время и частоту приемов пищи можно влиять на функции пищеварительной, сердечно-сосудистой, нервной и других систем.

Назначение того или иного стола лечебного питания больному осуществляется с учетом действия различных продуктов и блюд. Установлено, что быстро эвакуируются из желудка молоко, молочные продукты, яйца всмятку, фрукты и ягоды. В организме медленно всасываются тугоплавкие жиры, жареное мясо, бобовые, свежий хлеб.

Сильное стимулирующее действие на секрецию пищеварительных ферментов оказывают экстрактивные вещества мяса, рыбы и грибного бульона, а также сыр, специи, соки, сырые овощи, копчености. Слабым действием обладают молочные продукты, вареные овощи и фрукты, отварное мясо.

Слабительное действие отмечено у чернослива, растительного масла, ксилита, сорбита, кефира, минеральной воды, овощей, фрук-

тов и хлеба из муки грубого помола. При поносах закрепляющее действие оказывают горячие блюда, кисели, рисовые отвары, манная каша, мучные блюда, крепкий чай.

В лечебном питании большое значение имеют увеличение частоты приемов пищи до 5-6 раз в день, уменьшение промежутков между приемами пищи до 2-4 ч, разнообразное меню для предупреждения снижения аппетита больных. Важную роль играет кулинарная обработка продуктов, позволяющая значительно улучшить вкусовые качества диетических блюд, их усвояемость, максимально сохранить насыщенность пищи витаминами.

Лечебное питание применяется в лечебно-профилактических организациях в острый период болезни. Разработано 15 столов, одни из которых применяются в течение непродолжительного срока, другие - при обострении той или иной болезни, третьи соблюдаются длительно, иногда всю жизнь.

В стадии ремиссии для хронических больных рекомендуется *диетическое питание*, которое готовится в диетических столовых и назначается врачом при определенных болезнях. Диетическое питание способствует более длительному периоду ремиссии, предупреждает обострения болезни, улучшает самочувствие и работоспособность пациентов.

*Профилактическое питание* имеет большое оздоровительное значение для повышения устойчивости организма рабочих к неблагоприятному воздействию физических и химических факторов. В нем предусмотрено пять основных рационов (таблица 8.4), в которых ограничивается количество хлорида натрия и соленых продуктов, жиров и жирных продуктов.

Таблица 8.4. *Рационы профилактического питания*

Рацион	Вредный фактор
№ 1	Радиоактивные вещества и ионизирующие излучения
№ 2	Крепкая азотная и серная кислоты, соединения хлора, цианистые соединения, фтор и др.
№ 3	Азотнокислый свинец, лаки, краски, свинец, олово
№ 4	Фосфорные соединения, анилин, бензол, теллур, мышьяк и др.
№ 5	Сероуглерод, хлорид бария, диоксид марганца, тиофос, соединения ртути и др.

*Рацион № 1* включает продукты, богатые метионином, лецитином и полиненасыщенными жирными кислотами, которые нормали-

зуют жировой обмен и повышают антиоксидационную функцию печени. В рационе также содержатся овощи, фрукты, ягоды, которые имеют пектины, способствующие выведению из организма радиоактивных веществ и тяжелых металлов.

Дополнительно к рациону № 1 выдается 150 мг витамина С, рекомендуется большое количество жидкости, исключаются соленые и жирные продукты. Режим питания трехразовый.

*Рацион № 2* содержит продукты, богатые животным белком, кальцием, калием, магнием, исключаются соленые продукты и копчености. Работникам, имеющим контакт с соединениями фтора, выдаются 2 мг витамина А и 150 мг витамина С, со щелочными металлами, хлором и его соединениями, хромом, цианистыми соединениями - 2 мг витамина А и 100 мг витамина С. Режим питания трехразовый.

*Рацион № 3* обычно чередуют с рационом № 2. Этот рацион содержит продукты, богатые кислыми минеральными веществами, и исключает молоко и молочнокислые продукты, овощи, фрукты, ягоды. Дополнительно работникам выдается 150 мг витамина С.

*Рацион № 4* включает молоко и молочные продукты, растительные масла, а также продукты, обладающие липотропными свойствами. В рационе рекомендуется много жидкости, исключаются продукты, содержащие пуриновые вещества, оказывающие неблагоприятное влияние на функцию печени.

Для работающих с анилином, бензолом дополнительно выдается 150 мг витамина С, а для работающих с соединениями мышьяка, фосфора и теллуром - 4 мг витамина В<sub>1</sub> и 150 мг витамина С. Режим питания трехразовый.

В *рационе № 5* используются молочные и молочнокислые продукты, яйца, печень, рыба, мясо, овощи и растительное масло, исключаются соленые продукты, копчености. Дополнительно выдается 150 мг витамина С и 4 мг витамина В<sub>1</sub>. Режим питания трехразовый.

Рабочим, труд которых связан с воздействием на организм высокой температуры производственной среды и интенсивным инфракрасным облучением, а также рабочим, подвергающимся воздействию никотиновой пыли, предусматривается выдача витаминов.

Профилактическое питание выдают работникам до начала работы, за исключением водолазов, рабочих кессонов и барокамер.

## Санитарно-гигиеническая экспертиза пищевых продуктов

Необходимость санитарно-гигиенической экспертизы пищевых продуктов вызвана тем, что в процессе производства, транспортировки и хранения может происходить разрушение их химической структуры, контаминация патогенными микроорганизмами и загрязнение различными примесями.

Разрушение пищевых продуктов чаще всего происходит под влиянием микроорганизмов, ферментов, кислорода воздуха и света. Способствуют этому высокая температура и влажность. В процессе разложения ухудшаются органолептические качества продукта, могут образовываться вредные вещества, разрушаются витамины. Микробная контаминация продуктов может привести к размножению патогенной микрофлоры, загрязнение примесями - к накоплению токсических веществ. В результате указанных процессов ухудшается качество и безопасность продуктов, они становятся несъедобными и опасными для здоровья.

Санитарно-гигиеническую экспертизу пищевого продукта начинают с изучения документов, удостоверяющих его происхождение и качество. Затем производят наружный осмотр, выясняя состояние тары, вскрывают выборочно тару и подвергают продукты органолептическому исследованию. Если имеется сомнение в доброкачественности продукта, то пробу отсылают на лабораторное исследование.

При санитарно-гигиенической экспертизе могут выявиться продукты, пригодные для питания без ограничений, пригодные для питания пониженного качества, условно годные и недоброкачественные.

Продукт, *пригодный для питания без ограничений*, отвечает всем требованиям соответствующего стандарта, безвредный для здоровья, имеет хорошие органолептические качества.

Продукт, *пригодный для питания пониженного качества*, не соответствует требованиям стандарта или имеет недостаток, существенно не ухудшающий его органолептические качества. Его можно допустить к употреблению с условием, что потребителю будет сообщено о пониженной пищевой ценности, а предприятие общественного питания компенсирует пониженную ценность увеличением количества.

*Условно годный продукт* имеет недостатки, которые обуславливают его непригодность для питания без предварительного обезвреживания или улучшения органолептических свойств. При выдаче разрешения на использование условно годного пищевого продукта сле-

дует указывать мероприятия по его обработке и тщательно проверять их выполнение.

*Недоброкачественный продукт* имеет недостатки, которые не допускают его использования для питания человека. В зависимости от дефекта недоброкачественный пищевой продукт может быть использован для скормливания животным, передан для технической утилизации, уничтожен сжиганием или закапыванием в землю.

В настоящее время санитарно-эпидемиологической службой проводится государственная гигиеническая регламентация, государственная гигиеническая регистрация и сертификация продуктов питания. *Государственная гигиеническая регистрация* - это система учета продукции, производимой в республике или поступившей из-за ее пределов, которая признана соответствующей требованиям гигиенической безопасности. Под *государственной гигиенической регламентацией* понимается определение порядка производства и применения продуктов на основе токсиколого-гигиенических исследований или научного анализа имеющейся информации о содержании и воздействии вредных веществ, факторов в различных объектах окружающей среды и методов контроля с целью предотвращения их неблагоприятного влияния на здоровье человека. *Сертификация* – деятельность органов и субъектов хозяйствования по подтверждению соответствия продовольственного сырья и пищевых продуктов требованиям нормативной документации по стандартизации.

### **Алиментарные заболевания и пищевые отравления, их профилактика**

При питании, неадекватном физиологическим потребностям организма, развиваются *алиментарные заболевания* недостаточного и избыточного питания. Алиментарные болезни недостаточного питания возникают при дефиците пищевых веществ, избыточного питания - при повышенном потреблении пищевых веществ. К алиментарным болезням также может приводить несбалансированное питание.

*При болезнях недостаточного питания*, в частности, белково-энергетической недостаточности, развивается гипотрофия, характеризующаяся потерей массы тела, расстройством роста и развития. При гипотрофии I степени наблюдается умеренное истончение подкожно-жирового слоя и отставание массы тела на 11-20 %, II – отчетливое истончение подкожно-жирового слоя на животе, туловище, конечно-

стях и дефицит массы тела на 21-30 %. Гипотрофия III степени отличается выраженным истощением и снижением массы тела более 30 %.

Квашиоркор - отечный вариант гипотрофии, обусловленный белково-энергетической недостаточностью питания. В основном встречается у детей раннего возраста. Признаком квашиоркора являются отеки не только наружные, но и внутренних органов. Сопутствующий фактор квашиоркора - недостаток витаминов группы В. При квашиоркоре отмечается замедление роста и развития ребенка, изменение цвета слизистых, кожи и волос, нарушение функции пищеварительной системы.

Дефицит углеводов в пищевом рационе может привести к развитию гипогликемии, накоплению в крови и появлению в моче кетонных соединений. Гипогликемия обуславливает общую слабость, сонливость, снижение памяти, головные боли, а образование кетонных веществ - ацидоз.

При дефиците в пищевом рационе жиров наблюдаются нарушение деятельности центральной нервной системы, ослабление иммунных сил организма, изменения кожных покровов, почек, органов зрения.

При недостатке в пище полиненасыщенных жирных кислот увеличивается содержание холестерина в крови, отмечаются сухость и воспаление кожных покровов, нарушается эластичность сосудов. Кроме того, дефицит этих кислот способствует развитию язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, задержке роста, снижению резистентности к воздействию вредных факторов окружающей среды, угнетению половой функции, нарушению синтеза ряда гормонов.

Витаминная недостаточность может проявляться в виде авитаминозов, гиповитаминозов и субгиповитаминозных состояний. Витаминная недостаточность чаще всего обусловлена длительным отсутствием витаминов в пище. Кроме этого, причиной ее может быть нарушение процессов образования витаминов в организме, потребление их широким лентецом, некоторыми бактериями, дисбаланс витаминов в пищевых продуктах. Витаминная недостаточность может развиваться в результате повышенной утилизации витаминов под влиянием экстремальных факторов, при ускоренном росте, беременности, лактации и других физиологических состояниях.

*Авитаминозы* – это наиболее выраженная форма витаминной недостаточности. К наиболее известным авитаминозам относятся С-

авитаминоз (цинга), В<sub>1</sub>-авитаминоз (бери-бери), РР-авитаминоз (пеллагра), D-авитаминоз (рахит, остеопороз), А-авитаминоз и др. Для каждого заболевания характерны свои клинические признаки, в частности, для С-авитаминоза – мелкие кожные и крупные кровоизлияния в полости тела, суставы, анемия, В<sub>1</sub>-авитаминоза – поражение преимущественно периферических нервов нижних конечностей, РР-авитаминоза – диарея, дерматит, деменция, D-авитаминоза – изменения скелета, размягчение и деформация костей, А-авитаминоза – поражение роговицы глаза, нарушение сумеречного зрения.

*Гиповитаминозы* возникают на фоне недостаточного поступления витаминов с пищей, клиника их слабо выражена. Так, при С-гиповитаминозе отмечается цианоз губ, носа, синюшность и кровоточивость десен, В<sub>1</sub>-гиповитаминозе – быстрая физическая и психическая утомляемость, потеря аппетита, мышечная слабость, В<sub>2</sub>-гиповитаминозе – хейлоз, ангулярный стоматит, себорейный дерматит, РР-гиповитаминозе – неврастенический синдром, понос, гиперкератоз, А-гиповитаминозе – сухость и шелушение кожи, ломкость костей, светобоязнь, D-гиповитаминозе – общая слабость, потливость, утомляемость, нарушение зубов.

*Субгиповитаминозные состояния* не имеют явных клинических проявлений и характеризуются угнетением иммунологической реактивности организма, снижением работоспособности и памяти, расстройством сна, плохим самочувствием.

Дефицит в пище натрия, кальция, калия, фосфора, хлора и брома приводит к нарушению деятельности центральной нервной системы, дефицит йода – к снижению функции щитовидной железы и развитию эндемического зоба. Недостаток в питании фтора приводит к кариесу, цинка – к замедлению роста, снижению плодovitости, развитию сахарного диабета, кобальта и железа – к анемии, марганца – к истощению, задержке роста и развития. Дефицит селена приводит к гипоселенозу, при котором отмечается развитие онкологических, сердечно-сосудистых и кожных заболеваний, катаракты, глаукомы, нарушение функции печени и легких, снижение иммунитета, замедление роста и нарушение репродуктивной функции. С недостатком селена связывают болезнь Кешана.

*При болезнях избыточного питания*, в частности, повышенном белковом питании, отмечается неблагоприятное воздействие на печень и почки, нарушается деятельность сердечно-сосудистой и нервной систем, в кишечнике развивается гнилостная микрофлора.

Избыточное поступление отдельных аминокислот оказывает токсическое действие на организм, снижает всасывание белков, затрудняет усвоение других аминокислот. В частности, избыток лейцина снижает усвоение изолейцина, триптофана и валина.

Избыточное поступление углеводов и жиров с пищей может приводить к интенсификации процессов образования жира и ожирению, к нарушению функции печени, почек, пищеварительного тракта.

В экономически развитых странах *ожирению* среди метаболических болезней принадлежит первое место. Оно характеризуется избыточным накоплением жира, расстройством физического развития. На основании превышения массы тела выделяют четыре степени ожирения. При I степени фактическая масса тела превышает должную на 10-29 %, II – на 30-49 %, III – на 50-99 %, IV – 100 % и более. Ожирение приводит к раннему появлению и быстрому развитию гипертонической болезни, атеросклероза, сахарного диабета, желчнокаменной болезни, подагры. Оно затрудняет проведение хирургических операций, удлиняет сроки заживления ран, обуславливает осложнения беременности и родов, сокращает среднюю продолжительность жизни.

Избыточное поступление витаминов А и D приводит к развитию гипервитаминозов. Гипервитаминозы обычно развиваются в результате употребления в пищу печени белого медведя, тюленя, моржа и других натуральных продуктов, содержащих большие количества витаминов, а также вследствие предшествующего длительного потребления высоких доз витаминных препаратов.

Избыток натрия, кальция и хрома в пище обуславливает снижение секреторной функции пищеварительных желез, фтора - флюороз, железа - гемохроматоз, молибдена - молибденоз.

*Профилактика алиментарных болезней* недостаточного или избыточного питания осуществляется путем рационализации пищевого рациона.

Через пищу человеку могут передаваться возбудители *инфекционных и паразитарных заболеваний* животных. В частности, через молоко возможно заражение туберкулезом, бруцеллезом, ящуром. Через мясо человек может заразиться тениаринхозом, тениозом, трихинеллезом, рыбу - описторхозом, дифиллоботриозом. От больного человека или бактерионосителя, из объектов окружающей среды, загрязненных выделениями больных или носителей, возможно алимен-



тарное заражение дизентерией, брюшным тифом, сальмонеллезом, аскаридозом, трихоцефалезом, амебиазом, балантидиазом.

Под *пищевыми отравлениями* понимают заболевания, возникающие после употребления пищи, массивно обсемененной микроорганизмами, либо содержащей высокие концентрации токсических веществ бактериальной или небактериальной природы. Пищевые отравления обычно бывают массовыми, протекают остро с коротким инкубационным периодом и бурной клинической картиной.

Все пищевые отравления классифицируют на микробные, немикробные и неустановленной этиологии (таблица 8.5).

Источником токсикоинфекции могут быть животные и люди. Механизм передачи заболевания – фекально-оральный, путь передачи – пищевой. Токсикоинфекции чаще возникают при использовании в пищу мяса больного животного, винегретов, салатов.

Стафилококковая интоксикация обычно связана с употреблением в пищу обсемененных стафилококками молочных продуктов, кондитерских изделий. Ботулизм обусловлен употреблением консервов, колбас, красной рыбы и других продуктов домашнего консервирования, в которых создаются анаэробные условия для размножения и образования токсина *C1.botulinum*.

Отравление спорыньей отмечается при употреблении в пищу пораженного зерна или зерновых продуктов и носит название эрготизм. Перезимовавшее зерно, зараженное фузариум, может вызвать алиментарно-токсическую алейкию.

Отравления растениями и грибами наблюдаются чаще всего при ошибочном использовании в пищу ядовитых растений и грибов вместо съедобных. Отравление возможно при употреблении в пищу растений, содержащих яд в плодах (бобы сырой фасоли, орешки бука, ядра косточек вишни), или клубнях (картофель при прорастании).

Отравления животными продуктами возникают при употреблении в пищу маринки, усаца, иглобрюха или других ядовитых рыб, а также надпочечников, поджелудочной железы убойных животных. Ядовитыми могут быть печень, икра и молоки налима, щуки и скумбрии в период нереста.

Соли тяжелых металлов, мышьяк могут перейти в пищу из кухонной посуды, аппаратуры, тары и упаковочных материалов. Пестициды поступают в растения в процессе обработки против сорняков и вредителей, а в организм животных - при обработке против пара-

зитов, скармливание загрязненных ядохимикатами кормов. Нитраты попадают в растения при нерациональном применении удобрений.

Таблица 8.5. *Классификация пищевых отравлений*

Группа	Подгруппа	Причина
Микробные	Токсикоинфекции	E.coli, B. proteus, Cl. perfringens, B.cereus, S. faecalis, P. vulgaris, род Hafnia, Klebsiella и др.
	Бактериотоксикозы	S. aureus, Cl. botulinum
	Микотоксикозы	Claviceps purpurea, род Fusarium, Aspergillus
	Отравления продуктами, ядовитыми по своей природе	Ядовитые грибы: бледная поганка, ложные опята, строчки Ядовитые растения: дурман, белена, красавка, вех ядовитый, семена гелиотропа, софоры, плевела и триходесмы Ядовитые рыбы: маринка, иглобрюх, усач Ядовитые моллюски: мидии Надпочечники убойных животных
	Отравления растительными продуктами при определенных условиях	Зеленый и проросший картофель, бобы фасоли, ядра косточковых
Неуточненные	Отравления животными продуктами при определенных условиях	Печень, икра и молоки налима, щуки, окуня, скумбрии в период нереста Мед пчелиный, собранный с ядовитых растений
	Отравления химиоксенобиотиками	Химические соединения, поступающие из оборудования и тары, пестициды, пищевые добавки, тяжелые металлы, нитраты и нитриты
	Алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия	Рыба?

*Профилактика* токсикоинфекций и токсикозов включает тщательный санитарно-ветеринарный контроль за мясом, рыбой, молоком

и другими продуктами. Работники пищевых объектов обязаны проходить медицинский осмотр и обследоваться на бактерионосительство.

Для хранения и транспортировки пищевых продуктов необходимы холодильные установки и специальный транспорт. Кулинарная обработка пищи должна проводиться при достаточной температуре.

В профилактике эрготизма, фузариотоксикоза особое значение имеет очистка зерна. С целью предупреждения отравлений продуктами растительного происхождения нужно информировать население и работников заготовительных пунктов о видах съедобных и ядовитых грибов и растений, ограждать взрослых и детей от случайного употребления ядовитых растений.

Для профилактики отравлений примесями токсических веществ не допускается хранение и приготовление пищи в оцинкованной посуде. Необходимо рациональное применение удобрений и ядохимикатов в сельском хозяйстве. Запрещается обработка малины, клубники, петрушки, укропа, свеклы, моркови любыми ядохимикатами, молочного и откормочного скота и птицы - гексахлорциклогексаном, полихлорпиненом, полихлоркамфеном. Запрещается применение для сельскохозяйственных животных кормов, загрязненных пестицидами.

Важная роль в профилактике пищевых отравлений принадлежит *гигиеническому нормированию качества продуктов*, под которым понимают способность удовлетворять физиологические потребности человека и обеспечивать безопасность для жизни и безвредность для здоровья людей нынешнего и будущего поколений.

Так, в качественном мясе не допускается содержание свинца более 0,5 мг/кг, мышьяка – 0,1 мг/кг, нитрозаминов – 0,002 мг/кг, гексахлорциклогексана – 0,1 мг/кг, мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – 10/г. Молоко не должно содержать свинца более 1 мг/кг, мышьяка – 0,05 мг/кг, афлатоксина – 0,0005 мг/кг, гексахлорциклогексана – 0,05 мг/кг, мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов –  $3 \times 10^5$ /г.

Не допускается в 1 г мяса наличие бактерий группы кишечной палочки, в 25 г мяса - патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл. В 25 см<sup>3</sup> молока не должно содержаться патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл (СанПиН 11-63 РБ 98 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов»).

Содержание нитратов в картофеле допускается не более 150, томатах - 100, яблоках - 60, моркови - 200, капусте - 400 мг/кг

(СанПиН № 3-14/567 от 7.04.89 «Допустимые уровни содержания нитратов в отдельных пищевых продуктах растительного происхождения для населения Белоруссии»).

Для обеспечения качества продуктов в торговой сети и на предприятиях общественного питания необходимо строго соблюдать правила хранения продуктов и готовой пищи. Так, печень жареную можно хранить 24 ч, колбасы вареные высшего сорта - 72 ч, рыбу жареную - 36 ч, сливки взбитые при 2-6°C - 6 ч (СанПиН № 42-123-4117-86 «Условия, сроки хранения особо скоропортящихся продуктов»).

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.**

1. Гигиеническое значение пищи.
2. Значение гигиены питания для провизора.
3. Гигиенические принципы построения рационального питания.
4. Гигиеническая характеристика пищевых веществ.
5. Гигиеническая характеристика пищевых продуктов.
6. Нормы физиологической потребности в пищевых веществах и энергии.
7. Лечебное и диетическое питание.
8. Профилактическое питание.
9. Санитарно-гигиеническая экспертиза пищевых продуктов.
10. Алиментарные болезни и их профилактика.
11. Пищевые отравления и их профилактика.

## 2. ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

### ***ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ***

#### **ТЕМА «ВВЕДЕНИЕ В ГИГИЕНУ»**

1. Гигиена – это наука о: 1)профилактике болезней; 2)здоровье населения; 3)закономерностях влияния окружающей среды на индивидуальное и общественное здоровье и условиях его сохранения; 4)здоровье населения в условиях развития НТП; 5)совокупность мероприятий по улучшению санитарно-гигиенического благополучия.
2. Целью гигиены является: 1)обоснование гигиенических норм; 2)продление жизни населения; 3)обоснование гигиенических правил и мероприятий; 4)сохранение здоровья населения; 5)предупреждение заболеваний среди населения.
3. Гигиена ставит перед собой решение следующих задач: 1)изучение закономерностей воздействия факторов на организм; 2)выявление факторов риска и проведение гигиенической донозологической диагностики; 3)разработка нормативов по безопасности и безвредности факторов для организма; 4)разработка и внедрение мероприятий по оздоровлению населения; 5)охрана окружающей среды.
4. Гигиена включает в себя следующие разделы: 1)общая; 2)частная; 3)лечебная; 4)профилактическая; 5)гигиена окружающей среды; питания; труда; детей и подростков; радиационная; личная и др.
5. Принципы охраны здоровья населения: 1)профилактическая направленность; 2)доступность медпомощи; 3)приоритетность защиты здоровья детей и матерей; 4)экономическая заинтересованность в сохранении здоровья; 5)использование всех средств массовой информации.
6. Здоровье – это: 1)отсутствие болезней; 2)состояние обмена веществ на уровне, обеспечивающем высокую работоспособность; 3)состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов; 4)отсутствие хронических заболеваний; 5)отсутствие физических дефектов.

7. Первичная профилактика – это: 1)сохранение и укрепление здоровья здоровых; 2)предупреждение острых болезней; 3)увеличение продолжительности жизни; 4)укрепление здоровья здоровых и больных; 5)выполнение правил личной гигиены.

8. Основные законы гигиены: 1)переход количественных изменений в качественные; 2)о влиянии человеческого общества на окружающую среду; 3)о возникновении нарушений здоровья; 4)о влиянии окружающей среды на здоровье человека; 5)единства и борьбы противоположностей.

9. Гигиена использует следующие методы: 1)метод гигиенического улучшения здоровья; 2)метод санитарно-гигиенического обследования; 3)метод гигиенической экспертизы; 4)метод гигиенического эксперимента; 5)метод санитарно-топографического описания.

10. Основными показателями здоровья считаются: 1)демографические; 2)физическое развитие; 3)заболеваемость; 4)динамические; 5)статические.

11. Принципы гигиенического нормирования: 1)примат медицинских показаний; 2)пороговость; 3)оптимальность; 4)дифференциация биологических ответов; 5)лимитирующий показатель.

12. Вторичная профилактика – это: 1)сохранение и укрепление здоровья больных; 2)укрепление здоровья здоровых и больных; 3)увеличение продолжительности жизни; 4)оздоровительные мероприятия; 5)предупреждение острых болезней.

13. Первичная заболеваемость – это: 1)количество впервые выявленных заболеваний на 1000 населения; 2)отношение количества людей, обратившихся по поводу заболеваний, к общей численности населения; 3)отношение количества населения данной территории к количеству хронически заболевших людей; 4)количество обратившихся по поводу заболевания за год; 5)отношение количества заболевших за последний месяц к количеству обратившихся по поводу заболевания за предыдущий год.

14. Общая заболеваемость – это: 1)отношение суммы первичной заболеваемости и количества, впервые обратившихся по поводу хронического заболевания к числу населения данной территории; 2)отношение количества людей, обратившихся по поводу хронических заболеваний, к количеству населения на данной территории; 3)отношение суммы количества впервые выявленных заболеваний и численности населения данного населенного пункта к

количеству обратившихся по поводу хронического заболевания; 4)отношение первичной заболеваемости к количеству обратившихся по поводу острых заболеваний; 5)количество людей, обратившихся по поводу заболеваний в течение года.

15. Факторы, определяющие здоровье: 1)социально-экономический; 2)гигиенический; 3)образ жизни; 4)медицинский этиологический фактор; 5)факторы загрязнения окружающей среды.

16. Методы изучения здоровья населения: 1)по данным переписи населения; 2)антропометрический; 3)по данным поликлиники и больницы; 4)по данным анкетирования; 5)по данным городского центра гигиены и эпидемиологии.

17. Гигиеническое изучение здоровья включает: 1)санитарно-статистического изучение здоровья; 2)медицинское обследование населения; 3)клиническое наблюдение за отдельными группами; 4)социально-гигиенический мониторинг; 5)проведение периодических медосмотров.

18. Социально-гигиенический мониторинг – это: 1)контроль за деятельностью СЭС; 2)контроль за состоянием окружающей среды; 3)контроль за состоянием индивидуального и общественного здоровья; 4)контроль за деятельностью поликлиник; 5)контроль за выполнением правил личной гигиены.

19. Государственный санитарный надзор в РБ представлен: 1)центром здоровья; 2)санитарно-эпидемиологической службой МЗ РБ; 3)центром профилактики; 4)всеми учреждениями МЗ РБ; 5)специально выделенным медперсоналом поликлинических отделений.

20. Задачами госсаннадзора являются: 1)контроль за соблюдением мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию загрязнения окружающей среды; 2)контроль за проведением санитарно-противоэпидемических мероприятий; 3)контроль за проведением санитарно-гигиенических мероприятий; 4) контроль за соблюдением мероприятий, направленных на оздоровление условий труда, обучения, быта, отдыха населения; 5)контроль за соблюдением мероприятий, направленных на снижение заболеваемости.

21. Формы государственного саннадзора: 1)предупредительный; 2)текущий; 3)предупредительный, периодический, текущий; 4)периодический; 5)поэтапный.

22. Санитария – это: 1)наука о здоровье населения; 2)совокупность мероприятий о санитарно-гигиеническом благополучии; 3)совокупность мероприятий, направленных на проведение в жизнь требований гигиены; 4)наука о закономерностях влияния

окружающей среды на индивидуальное и общественное здоровье и условиях его сохранения; 5) профилактике болезней.

**23.** Методы изучения физического развития: 1) антропометрический; 2) соматоскопический; 3) физический; 4) физиометрический; 5) биохимический.

**24.** Гигиенический норматив - это: 1) максимальный физиологически безопасный для организма количественный уровень вредного фактора; 2) минимальный физиологически безопасный для организма количественный уровень вредного фактора; 3) максимальный физиологически безопасный для организма качественный уровень фактора; 4) максимальный биохимически безопасный для организма уровень вредного фактора; 5) норматив, при котором отмечается состояние полного физического, психического и социального благополучия населения.

**25.** Показатели общественного здоровья: 1) травматизм; 2) заболеваемость; 3) демографические показатели; 4) физическое развитие; 5) лабораторные данные.

**26.** Методы изучения заболеваемости: 1) по обращаемости; 2) по данным медицинских осмотров; 3) по данным о причинах смерти; 4) по физическому развитию; 5) по рождаемости.

**27.** Основоположники отечественной гигиены: 1) А.П. Доброславин; 2) М.В. Ломоносов; 3) М.Я. Мудров; 4) Н.А. Семашко; 5) З.П. Соловьев.

**28.** Современные проблемы гигиены: 1) изучение влияния комплекса факторов окружающей среды на здоровье человека; 2) обоснование и внедрение рекомендаций по личной гигиене и здоровому образу жизни; 3) разработка и внедрение рекомендаций в связи с урбанизацией и акселерацией; 4) разработка мероприятий по профилактике наиболее значимых заболеваний неинфекционной и инфекционной этиологии; 5) прогнозирование влияния окружающей среды на человека.

**29.** Законы РБ, направленные на охрану здоровья населения: 1) о здравоохранении; 2) об охране окружающей среды; 3) о санитарно-эпидемическом благополучии населения; 4) о радиационной безопасности; 5) о питьевом водоснабжении.

**30.** Методы изучения демографических показателей: 1) по данным ЗАГС; 2) по данным ЛПО; 3) по данным паспортных столов; 4) по данным переписи; 5) по данным рождаемости.

**31.** Нарушение здоровья людей под влиянием факторов окружающей среды возникает при: 1) наличии загрязнителя, механизма поступления и чувствительного организма; 2) влиянии



факторов окружающей среды; 3)высокой чувствительности организма; 4)наличии загрязнителей; 5)нарушении режима питания.

**32.** Закон о воздействии окружающей среды на здоровье человека: 1)природные факторы окружающей среды положительно влияют на здоровье людей, а загрязненная среда ухудшает их здоровье; 2)загрязненная среда повышает адаптационные возможности организма; 3)загрязненная среда повышает аппетит; 4)чистая окружающая среда повышает рождаемость; 5)загрязненная среда увеличивает продолжительность жизни.

**33.** Люди оказывают на природную среду влияние: 1)отрицательное и положительное; 2)только отрицательное; 3)только положительное; 4)вообще не оказывают; 5)положительное в экстремальных условиях.

### ТЕМА «ГИГИЕНА АПТЕК»

**34.** Гигиена аптечных организаций – это: 1)раздел гигиенической науки, изучающий личную гигиену персонала аптек; 2)раздел гигиенической науки, изучающий влияние труда на персонал аптечных организаций и разрабатывающий мероприятия, направленные на охрану здоровья работников, а также на создание оптимальных санитарно-гигиенических условий; 3)раздел гигиенической науки, изучающий гигиену труда в аптечных организациях; 4)раздел гигиенической науки, изучающий санитарно-гигиенический режим в аптечных организациях; 5)раздел гигиенической науки, изучающий влияние труда на качество изготавливаемых и реализуемых лекарственных средств.

**35.** Аптечные организации – это: 1)аптеки готовых лекарственных форм; 2)производственные аптеки; 3)аптеки лечебно-профилактических организаций; 4)контрольно-аналитические лаборатории и аптечные склады; 5) аптеки готовых лекарственных форм, производственные аптеки, аптеки лечебно-профилактических организаций, контрольно-аналитические лаборатории, аптечные склады, киоски, магазины и базы медицинской техники, магазины оптики.

**36.** Технологические операции при изготовлении лекарственных средств в аптеках подразделяются на: 1)подготовительные; 2)собственно процессы изготовления лекарственных средств; 3)заклучительные; 4)дополнительные; 5)промежуточные.

37. Виды фармацевтических работ и услуг, на осуществление которых требуется лицензирование на территории Республики Беларусь: 1)промышленное изготовление лекарственных средств; 2)аптечное изготовление, фасовка, реализация и отпуск, распределение продукции в аптечные организации и на предприятия; 3)выращивание, сбор, сушка лекарственного растительного сырья и его оптовая реализация; 4)оптовая реализация лекарственных средств и лекарственного растительного сырья субъектам хозяйствования; 5)розничная реализация лекарственных средств.

38. Составные части проекта аптеки: 1)пояснительная записка; 2)генеральный план; 3)ситуационный план; 4)рабочие чертежи; 5)акт Госкомиссии о сдаче объекта.

39. Помещения аптеки: 1)административные; 2)служебные и бытовые; 3)производственные; 4)помещения хранения; 5)санитарно-технические.

40. Допустимый уровень стояния грунтовых вод на земельном участке аптеки, м: 1)1; 2)1,5; 3)0,5; 4)2,0; 5)0,9.

41. Площадь озеленения и застройки земельного участка аптеки, %: 1)40, 60; 2)50, 25; 3)25, 50; 4)30, 70; 5)15, 65.

42. К аптечным организациям относятся: 1)аптеки организаций здравоохранения; 2)аптеки хозрасчетные; 3)аптечные киоски; 4)аптечные склады; 5)контрольно-аналитические лаборатории.

43. Для земельного участка аптеки отводится площадь, га: 1)1; 2)0,5; 3)0,1-0,2; 4)5; 5)2.

44. Аптеку располагают на земельном участке: 1)с равнинным рельефом; 2)с незагрязненной почвой; 3)сухом, хорошо инсолируемом; 4)со слегка пологими склонами; 5)с хорошими подъездными путями.

45. Почва: 1)влияет на химический состав продуктов растительного и животного происхождения; 2)влияет на качество воды; 3)передает возбудителей заразных болезней; 4)является средой обитания человека; 5)является источником возникновения биогеохимических провинций.

46. Физические свойства почвы: 1)пористость; 2)воздухопроницаемость; 3)влагоёмкость; 4)воздухонасыщенность; 5)теплоемкость.

47. Санитарно-защитная зона между аптекой и промышленными предприятиями, м: 1)10-500; 2)50-5000; 3)50-1000; 4)100; 5) 200-300.

48. В состав хозрасчетной аптеки 1 группы входят: 1)ассистентская, фасовочная, мочечная, закатоchnая; 2)кабинет заведующего, душевая,

асептическая, комната для хранения лекарств, перевязочных средств; 3)аналитический зал, приемная; 4)весовая; 5)экспедиционная.

49. В состав аптеки 1 группы ЛПО входят: 1)комната обслуживания, экспедиционная, рецептурная; 2)ассистентская, аналитическая, фасовочная, кокторий, дистилляционная, моечная; 3)кабинет заведующего, гардероб, душевая; 4)солярий; 5)аналитический зал, весовая, приемная.

50. На территории аптечного участка размещаются: 1)сарай; 2.)гараж; 3)разгрузочная площадка; 4)складские помещения; 5)площадка для мусора.

51. Участок аптеки имеет: 1)не менее 2-х подъездных путей; 2)1 подъездной путь; 3)въезд и выезд; 4)дороги с твердым покрытием; 5)разгрузочную площадку возле выезда.

52. Элементы санитарно-технического благоустройства аптеки: 1)водоснабжение; 2) канализация; 3)освещение; 4)отопление; 5)планировка.

53. Помещения аптеки сообщаются между собой через: 1)коридоры; 2)кабинет заведующего; 3)ассистентскую; 4)торговый зал; 5)асептический блок.

54. Аптека должна иметь: 1)вход для посетителей и персонала; 2)вход для приема товара и вход для посетителей и персонала с тамбуром; 3)вход для посетителей и персонала, вход для заведующего; 4)вход и проходной коридор; 5)вход для заведующего и бухгалтера, вход для посетителей.

55. Отделочный материал стен в ассистентской: 1)масляная краска; 2)водоэмульсионная краска; 3)релин; 4)плиточное покрытие; 5)обои.

56. Покрытие полов в ассистентской: 1)релин; 2)линолеум; 3)синтетический или плиточный материал на основе полимеров; 4)масляная краска; 5)водоэмульсионная краска.

57. Отделочный материал стен асептического блока: 1)до потолка масляная краска; 2)до потолка плиточное покрытие; 3)водоэмульсионная краска на высоту 1,8 м от пола; 4)обои; 5)плиточное покрытие на высоту 1,5 м от пола.

58. Отделка потолка в асептическом блоке: 1)водоэмульсионной краской; 2)известью; 3)масляной краской; 4)обоями; 5)синтетическими плитками.

59. Покрытие полов в асептическом блоке: 1)бесшовный линолеум; 2)релин; 3)поливинилацетатные материалы; 4)масляная краска; 5)керамическая плитка.

60. Оптимальная ориентация стерилизационной аптеки на : 1)юго-восток; 2)запад; 3)север; 4)юго-запад; 5)восток.
61. Оптимальная ориентация асептической аптеки на: 1)юг; 2)юго-восток; 3)север; 4)юго-запад; 5)запад.
62. Поверхность аптечного оборудования: 1)шероховатая; 2)хорошо подвергается дезинфекции; 3)устойчива к воздействию лекарственных средств и химических реактивов; 4)покрыта масляной краской; 5)при оценке санитарного состояния не имеет значения.
63. Рекомендуемая влажность в аптеке, %: 1)40-60; 2)70-80; 3)30-50; 4)20-80; 5)100.
64. Рекомендуемая скорость движения воздуха в аптеке, м/с: 1)0,2-0,5; 2)1-2; 3)0,1-0,2; 4)2; 5)5.
65. Микроклимат помещений аптек определяется: 1)температурой; 2)влажностью; 3)движением воздуха; 4)давлением; 5)тепловым излучением.
66. Для изучения микроклимата определяют: 1)атмосферное давление; 2)температурный режим; 3)эквивалентную эффективную температуру; 4)охлаждающую способность воздуха; 5)влажность и скорость движения воздуха.
67. По состоянию микроклимата можно судить об: 1)эффективности работы приточно-вытяжной вентиляции; 2)эффективности работы отопительной системы; 3)эффективности работы системы канализации; 4)уровне простудных заболеваний в коллективе; 5)эффективности работы персонала.
68. Нерациональный микроклимат в аптеках: 1)усиливает неблагоприятное воздействие химических и физических факторов; 2)способствует развитию профессиональных заболеваний; 3)способствует переохлаждению или перегреванию организма; 4)отрицательно влияет на условия хранения лекарственных средств; 5)не влияет на условия труда, условия хранения лекарственных средств и технологические процессы в аптеках.
69. Климат – это: 1)закономерный многолетний режим погоды для данной местности; 2)погода на данной территории в данный момент времени; 3)совокупность факторов атмосферного воздуха в данный момент; 4)совокупность факторов окружающей среды; 5)погода в данный момент времени.
70. Погода – это: 1)состояние атмосферы в данном месте в определенный момент; 2)состояние факторов атмосферного воздуха на данной территории; 3)закономерности изменения атмосферы за

определенное время; 4) совокупность факторов окружающей среды; 5) закономерный многолетний режим погоды для данной местности.

71. Кислород воздуха участвует в: 1) пищеварении; 2) энергетическом обмене; 3) дыхании; 4) терморегуляции; 5) разбавлении азота воздуха.

72. Углекислый газ воздуха участвует в: 1) терморегуляции; 2) разбавлении кислорода; 3) возбуждении дыхательного центра; 4) дыхании; 5) выравнивании внутреннего давления.

73. Отопление помещений аптек направлено на: 1) обеспечение постоянной температуры воздуха; 2) загрязнение воздуха помещений; 3) обеспечение нормального микроклимата в помещениях в холодный период года; 4) удаление загрязненного воздуха; 5) обеспечение нормального микроклимата в помещениях в холодный период года.

74. Требования к вентиляции помещений аптек: 1) бесшумность; 2) удаление грязного воздуха; 3) подача чистого воздуха; 4) обеспечение оптимальной температуры воздуха; 5) обеспечение оптимальной влажности.

75. Виды отопительных систем: 1) центральная; 2) местная; 3) комбинированная; 4) комплексная; 5) совместная.

76. Основные элементы систем отопления: 1) источник тепловыделения; 2) теплопровод; 3) нагревательный прибор; 4) термометр; 5) кондиционер.

77. Отопление вызывает: 1) ухудшение качества лекарств в аптеке; 2) перегревающий эффект; 3) охлаждающий эффект; 4) улучшение микроклимата; 5) рост простудных заболеваний персонала аптеки.

78. Средняя температура обогревательного прибора при отоплении, °C: 1) не более 80; 2) не менее 100; 3) 40; 4) 60 5) 120.

79. Производственная вентиляция направлена на: 1) удаление загрязнений из помещений; 2) поддержание оптимальной температуры, влажности и скорости движения воздуха; 3) создание равномерного нагрева помещения; 4) подачу чистого воздуха в помещения; 5) создание оптимального микроклимата в помещении.

80. Вентиляция является средством: 1) борьбы с загрязнением воздуха лекарственными препаратами; 2) обеспечения комфортных условий труда; 3) поддержания нормального физиологического состояния; 4) сохранения высокой работоспособности; 5) борьбы с микробной обсемененностью и повышенным влаго- и тепловыделением.

81. Кондиционирование – это: 1) создание и автоматическое поддержание искусственно смоделированного микроклимата;

2)добавление в воздух помещений легких ионов и озона; 3)добавление в воздух помещений различных ионов; 4)добавление в воздух помещений различных запахов; 5)поддержание постоянного воздухообмена.

**82.** Необходимый объем вентиляции - это: 1)количество свежего воздуха, которое требуется подать в помещение на человека в час; 2)количество свежего воздуха, которое требуется подать в помещение на человека в минуту; 3)количество воздуха в помещении, необходимое для дыхания человека; 4)количество свежего воздуха, необходимое для дыхания 10 человек; 5)количество свежего воздуха, которое требуется подать на человека в течение суток.

**83.** Кратность воздухообмена – это: 1)величина, показывающая сколько раз воздух в помещении обменивается в течение часа; 2)отношение количества воздуха, подаваемого или удаляемого из помещения за 1 час, к объему помещения; 3)количество углекислого газа, выдыхаемого человеком при легком физическом труде за 1 час; 4) количество свежего воздуха, которое требуется подать на человека в течение суток; 5)величина, показывающая сколько раз воздух в помещении обменивается в течение суток.

**84.** Количество воздуха, необходимое для вентиляции помещений, зависит от: 1)объема помещения; 2)характера работы; 3)содержания вредных веществ; 4)числа людей в помещении; 5)возраста и пола людей в помещении.

**85.** Применяемая вентиляция классифицируется по:1)способу перемещения воздуха; 2)способу подачи и удаления воздуха; 3)способу размещения; 4)степени регулируемости; 5)степени очистки воздуха.

**86.** Аэрация помещений осуществляется за счёт: 1)разницы температур внутри и снаружи помещений; 2)разницы давления; 3)скорости ветра; 4)специальных вентиляторов; 5)дефлекторов.

**87.** В помещениях хранения дезинфицирующих средств и кислот кратность воздухообмена: 1)-3+4; 2)-5; 3)-2+3; 4)-2+4; 5)не нормируется.

**88.** В помещениях хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей кратность воздухообмена: 1)-2+4; 2)-2+3; 3)-10; 4)-3+4; 5)не нормируется.

**89.** Местная система отопления: 1)электрокамин; 2)печь; 3)газовая плита; 4)лампа накаливания; 5)бактерицидная лампа.

**90.** Основные характеристики освещения: 1)световой поток; 2)освещенность; 3)сила света; 4)угол отверстия; 5)угол падения.

**91.** Значение освещения: 1)обеспечение комфорта при выполнении зрительной работы; 2)сохранение работоспособности; 3)снижение травматизма; 4)создание благоприятных условий для устойчивого ясного видения; 5)сохранение благоприятного психоэмоционального состояния человека.

**92.** Нарушение освещения может привести к: 1)травме; 2)развитию астиопии; 3) конъюнктивиту; 4)развитию близорукости; 5)развитию нервно-психического расстройства.

**93.** Естественное освещение - это освещение помещений: 1)прямыми солнечными лучами; 2)рассеянным светом солнца; 3)люминесцентными лампами; 4)лампами накаливания; 5)бактерицидными лампами.

**94.** Естественное освещение: 1)верхнее; 2)боковое; 3)комбинированное; 4)местное; 5)совмещенное.

**95.** Уровень естественного освещения в помещениях аптек зависит от: 1)инсоляции; 2)окраски потолка и стен; 3)величины оконных проемов; 4)чистоты стекла; 5)наличия затенения.

**96.** Инсоляционный режим – это время: 1)в течение которого помещение освещается прямыми солнечными лучами; 2)светового дня; 3)выполнения зрительных работ в данном помещении; 4)в течение которого помещение освещается лампами накаливания; 5)в течение которого в помещение попадает наибольшее количество рассеянных солнечных лучей

**97.** Инсоляционный режим зависит от: 1)географической широты местности; 2)времени года и суток; 3)ориентации помещений по сторонам света; 4)чистоты и характера оконных стекол; 5)наличия затенения.

**98.** Требования к естественному освещению: 1)равномерность; 2)устойчивость; 3)достаточность; 4)отсутствие блескости; 5)яркость.

**99.** Искусственное освещение в аптеках осуществляется: 1)люминесцентными лампами; 2)лампами накаливания; 3)прямыми солнечными лучами; 4)бактерицидными лампами; 5)отсутствует.

**100.** Освещение рабочих мест нормируют с учетом: 1)точности работы; 2)характера фона и величины контраста между фоном и объектом; 3)продолжительности работы; 4)возраста работающего; 5)угла арматуры светильника.

**101.** Требования к искусственному освещению: 1)максимальная приближенность по спектральному составу к солнечному свету; 2)равномерность; 3)устойчивость; 4)достаточность; 5)отсутствие блескости.

**102.** Местное освещение в системе комбинированного освещения составляет, %: 1)20; 2)50; 3)10; 4)70; 5)30.

**103.** Источники света в помещениях, лампы: 1)люминесцентные; 2)накаливания; 3)открытого типа; 4)закрытого типа; 5)рассеянного света.

**104.** Типы светильников: 1)отраженного света; 2)рассеянного света; 3)прямого света; 4)открытого типа; 5)закрытого типа.

**105.** Защитный угол арматуры светильников местного освещения: 1)10°; 2)20°; 3)30°; 4)40°; 5)50°.

**106.** Изучение естественного освещения включает определение: 1)коэффициента неравномерности; 2)коэффициента естественного освещения; 3)светового коэффициента; 4) угла падения; 5)угла отверстия.

**107.** Рекомендуемый уровень искусственной освещенности рабочего места ассистента люминесцентными лампами, лк: 1)50; 2)300; 3)500; 4)2000; 5)400.

**108.** Коэффициент естественной освещенности – это: 1)процентное отношение естественной освещенности в данной точке внутри помещения к освещенности (в тот же момент) на горизонтальной плоскости под открытым небом (при рассеянном свете); 2)отношение расстояния от рабочего места до окна к расстоянию до высшей точки противоположащего здания, дерева; 3)отношение расстояния от рабочего места до окна к расстоянию до высшей точки противоположащего здания, дерева, выраженное в процентах; 4)отношение площади застекленной поверхности окон к площади пола; 5) отношение расстояния от пола до высшей точки окна к расстоянию от окна до рабочего места, выраженное в %.

**109.** Световой коэффициент – это: 1)отношение естественной освещенности внутри помещения к освещенности под открытым небом, выраженное в %; 2)отношение площади застекленной поверхности окон к площади пола; 3)отношение расстояния от пола до высшей точки окна к расстоянию от окна до рабочего места; 4)отношение расстояния от рабочего места до окна к расстоянию до высшей точки противоположащего здания; 5) процентное отношение естественной освещенности в данной точке внутри помещения к освещенности на горизонтальной плоскости под открытым небом при рассеянном свете.

**110.** Угол падения образуется: 1)двумя линиями: одна – горизонтальная – от рабочего места к плоскости окна, другая - от рабочего места к верхнему краю окна; 2)двумя линиями: одна –



горизонтальная – от рабочего места к плоскости окна, другая - от рабочего места к высшей точке противоположного здания; 3) двумя линиями: одна – от рабочего места к верхнему краю окна, другая – от рабочего места к высшей точке противоположного здания; 4) прямыми солнечными лучами; 5) защитным углом арматуры светильника.

**111.** Рекомендуемые величины коэффициента естественной освещенности в ассистентской аптеки: 1) 3%; 2) 2%; 3) 1,5%; 4) 0,5%; 5) 4%.

**112.** Рекомендуемый уровень искусственной освещенности люминесцентными лампами рабочего места фасовщицы, лк: 1) 150; 2) 300; 3) 500; 4) 1500; 5) 2000.

**113.** Рекомендуемый уровень искусственной освещенности люминесцентными лампами рабочего места провизора-технолога, лк: 1) 150; 2) 300; 3) 500; 4) 1500; 5) 2000.

**114.** Рекомендуемый уровень искусственной освещенности люминесцентными лампами в зале обслуживания населения, лк: 1) 50; 2) 300; 3) 500; 4) 1500; 5) 2000.

**115.** Светильники, рекомендуемые для использования в аптеках: 1) отраженного света; 2) прямого света; 3) рассеянного света; 4) открытого типа; 5) закрытого типа.

**116.** Напряжение органов зрения приводит к: 1) близорукости; 2) пневмокониозу; 3) тугоухости; 4) глаукоме; 5) конъюнктивиту.

**117.** Питьевая вода должна: 1) быть безопасной; 2) быть безвредной; 3) обладать хорошими органолептическими свойствами; 4) содержать оптимальное количество химических веществ, необходимых организму; 5) быть прозрачной.

**118.** Нормы водопотребления в населенных пунктах с водопроводом, л/сутки: 1) 250-350; 2) 30-100; 3) 80-160; 4) до 100; 5) до 500.

**119.** Органолептические свойства воды: 1) вкус; 2) запах; 3) прозрачность; 4) мутность; 5) жесткость.

**120.** Нормирование качества воды проводят по показателям: 1) органолептическим; 2) химическим; 3) микробиологическим; 4) клиническим; 5) биохимическим.

**121.** Наиболее предпочтительные с гигиенических позиций открытые источники воды: 1) озера; 2) пруды; 3) реки; 4) водохранилища; 5) артезианские воды.

**122.** Наиболее предпочтительные с гигиенических позиций подземные источники воды: 1) межпластовые напорные воды; 2) почвенные воды; 3) грунтовые воды; 4) ключи; 5) родники.

**123.** Обнаружение аммиака в воде свидетельствует о: 1)свежем фекальном загрязнении; 2)старом фекальном загрязнении; 3)постоянном и длительном фекальном загрязнении; 4)химическом загрязнении; 5)близости постоянного источника загрязнения.

**124.** Обнаружение нитратов в воде свидетельствует о: 1)свежем фекальном загрязнении; 2)старом фекальном загрязнении; 3)постоянном и длительном фекальном загрязнении; 4)химическом загрязнении; 5)близости постоянного источника загрязнения.

**125.** Обнаружение одновременного содержания аммиака, нитратов и нитритов свидетельствует о: 1)свежем фекальном загрязнении; 2)старом фекальном загрязнении; 3)постоянном и длительном фекальном загрязнении; 4)химическом загрязнении; 5)близости постоянного источника загрязнения.

**126.** Коли-индекс воды – это: 1)количество *E.coli* в 1 л воды; 2) количество *E.coli* в 1 мл воды; 3) количество *E.coli* в 100 мл воды; 4)количество бактерий в 1 мл воды; 5)количество бактерий в 1 л воды.

**127.** Микробное число – это: 1)количество микроорганизмов в 1 мл; 2)количество *E.coli* в 1 л; 3)количество микробов в 1 л; 4)количество *E.coli* в 1мл воды; 5)количество микроорганизмов в 100 мл воды.

**128.** Коли-титр – это: 1)количество *E.coli* в 1 мл; 2)наименьший объем воды, в котором удается обнаружить *E.coli*; 3)количество *E.coli* в 1 л; 4)количество микроорганизмов в 1мл воды; 5)количество микроорганизмов в 100 мл воды.

**129.** В комплект одежды персонала асептического блока входит: 1)шапочка; 2)бахилы; 3) маска; 4)очки; 5)халат.

**130.** Контроль парового метода стерилизации осуществляется с помощью: 1)ТВИС-120; 2)бензойной кислоты; 3)серы; 4)ТВИС-180; 5)тиомочевины.

**131.** Контроль воздушного метода стерилизации осуществляется с помощью: 1)винной кислоты; 2)тиомочевины; 3)ТВИС-180; 4)бензойной кислоты; 5)серы.

**132.** Обработка посуды, поступившей от населения, включает: 1)промывку проточной водой; 2)дезинфекцию; 3)мытьё с применением моющих средств и ополаскивание проточной и очищенной водой; 4)дезинсекцию; 5)промывку перманганатом калия.

**133.** Обработка новой посуды включает: 1)дезинфекцию; 2)замачивание в моющем растворе; 3)промывку проточной водой и ополаскивание проточной и очищенной водой; 4)мытьё с

применением моющих средств и ополаскивание проточной и очищенной водой; 5)обработку этиловым спиртом.

**134.** Контроль качества мытья посуды осуществляется: 1)йод-крахмальным методом; 2)фенолфталеином; 3)визуально по отсутствию посторонних включений и равномерности обтекания воды со стекол; 4)с помощью микроскопа; 5)меркурометрически.

**135.** Полнота смывания моющих средств с посуды определяется: 1)йод-крахмальным методом; 2)фенолфталеином; 3)визуально по отсутствию посторонних включений и равномерности обтекания воды со стекол; 4)с помощью микроскопа; 5)меркурометрически.

**136.** Контроль качества дезинфекции осуществляется: 1)йод-крахмальным методом; 2)фенолфталеином; 3)визуально по отсутствию посторонних включений и равномерности обтекания воды со стекол; 4)с помощью микроскопа; 5)меркурометрически.

**137.** Рекомендуемая мощность незранированных бактерицидных ламп для эффективного обеззараживания воздуха в ассистентской-асептической, Вт/м<sup>2</sup>: 1)2-2,5; 2)0,5; 3)1; 4)5; 5)0,1.

**138.** Мощность экранированных бактерицидных ламп для эффективного обеззараживания воздуха в ассистентской-асептической, Вт/м<sup>2</sup>: 1)2-2,5; 2)0,5; 3)1; 4)5; 5)0,1.

**139.** Окна производственных помещений аптеки: 1)снабжены занавесками; 2)легко подвергаются влажной уборке и дезинфекции; 3)украшены цветами; 4)имеют жалюзи; 5)подвергаются сухой уборке.

**140.** Оптимальная система очистки аптеки от жидких отходов: 1)децентрализованная; 2)централизованная; 3)комбинированная; 4)комплексная; 5)местная.

**141.** Дезинфекция – это: 1)уничтожение бактерий; 2)уничтожение патогенных микроорганизмов; 3)уничтожение членистоногих; 4)уничтожение гельминтов; 5)уничтожение грызунов – переносчиков возбудителей.

**142.** Дезинсекция – это: 1)уничтожение бактерий; 2)уничтожение членистоногих - переносчиков возбудителей; 3)уничтожение грызунов – источников возбудителей; 4)уничтожение гельминтов; 5)уничтожение патогенных микроорганизмов.

**143.** Дератизация – это: 1)уничтожение бактерий; 2)уничтожение членистоногих - переносчиков возбудителей; 3)уничтожение грызунов – источников возбудителей; 4)уничтожение патогенных микроорганизмов; 5)уничтожение гельминтов.

144. Средства дезинфекции рук аптечного персонала: 1)йодопирон; 2)хлорамин Б; 3)хлоргексидина биглюконат; 4)лизол; 5)натрия метасиликат.

145. Генеральная уборка в аптеках проводится: 1)раз в неделю с применением дезсредств; 2)1 раз в смену; 3)1 раз в месяц; 4)1 раз в квартал; 5)не реже 1 раза в смену.

146. Генеральная уборка асептического блока проводится: 1)не реже 1 раза в смену; 2)1 раз в неделю; 3)1 раз в месяц; 4)раз в неделю с применением дезсредств; 5)2 раза в квартал.

147. Наличие бактерицидных облучателей в аптеке предусмотрено в: 1)асептическом блоке; 2)торговом зале; 3)моечной; 4)дистилляционно-стерилизационной; 5)ассистентской.

148. Частота мытья дверей и стен в аптеке с применением дезинфицирующих средств: 1) 1 раз в 10 дней; 2) 1 раз в 14 дней; 3)1 раз в неделю; 4)1 раз в смену; 5)ежедневно.

149. Частота уборки шкафов для хранения лекарственных средств: 1)1 раз в 10 дней; 2)ежедневно по мере необходимости, но не реже 1 раза в неделю; 3)ежедневно; 4)1 раз в неделю; 5)1 раз в смену.

150. Частота уборки оборудования производственных помещений и торгового зала: 1) 1 раз в смену; 2)1 раз в день; 3)1 раз в 10 дней; 4)1 раз в неделю; 5)по мере необходимости.

151. Частота обработки и дезинфекции раковин для мытья рук и санитарных узлов: 1)ежедневно; 2)каждую смену; 3)1 раз в неделю; 4)1 раз в 10 дней; 5)1 раз в 14 дней.

152. Санитарный день в аптеке проводится: 1)через 1 неделю; 2)1 раз в 30 дней; 3)каждые 10 дней; 4)1 раз в квартал; 5)ежегодно.

153. Внутриаптечные инфекции – это: 1)инфекции, ограниченные территорией аптеки; 2)инфекции, которые распространены среди персонала аптеки; 3)инфекции, передающиеся посредством общения персонала аптеки с посетителями; 4)инфекции, которые распространяются через упаковку, тару и посуду; 5)инфекции, которые передаются контактным путем от постоянных клиентов аптеки.

154. Микроорганизмы в аптеке: 1)разрушают лекарства; 2)обуславливают пирогенность инъекционных растворов; 3)приводят к внутриаптечным инфекциям; 4)вызывают инфекционные болезни; 5)нормализуют микроклимат.

155. Определение микробной загрязненности воздуха проводят: 1)прибором ИКП-1; 2)прибором Кротова; 3)анемометром; 4)электрическим аспиратором; 5)микрометром.

**156.** Средства борьбы с бактериальным загрязнением в аптеках: 1)бактерицидные лампы; 2)строгий санитарный режим; 3)средства индивидуальной защиты персонала; 4)воздухоочистители рециркуляционные типа ВОПР-0,9 и ВОПР-1,5; 5)применение различных фильтров при изготовлении лекарств в асептических условиях.

**157.** Мероприятия по профилактике внутриаптечных инфекций: 1)установка защитных экранов; 2)проведение дезинфекции; 3)соблюдение строгого санитарного режима; 4)применение бактерицидных облучателей; 5)применение персоналом средств индивидуальной защиты.

**158.** В воздухе асептического блока содержание грибов: 1)не нормируется; 2)не должно быть в 250 дм<sup>3</sup> воздуха до работы; 3)не более 150 в 250 дм<sup>3</sup> воздуха; 4)не должно быть в 250 дм<sup>3</sup> воздуха после работы; 5)не должно быть в 500 дм<sup>3</sup> воздуха.

**159.** Пирогены – это: 1)микроорганизмы и их метаболиты, продукты деструкции, примеси ионов и материалы термоокислительного распада полимеров, вызывающие резкое повышение температуры организма; 2)механические включения; 3)продукты распада микроорганизмов; 4)капли неперегнанной воды; 5)ворсинки спецодежды персонала.

**160.** Для устранения пирогенности стерильных лекарственных средств необходимо: 1)строгое соблюдение санитарно-гигиенического режима в асептическом комплексе; 2)строгое соблюдение технологической схемы изготовления лекарственных средств; 3)строгое соблюдение дезинфекционного режима; 4)соблюдение правил асептики при получении воды очищенной и воды для инъекций; 5)строгое соблюдение личной гигиены персоналом, занятым изготовлением стерильных лекарственных средств.

**161.** Рост плесени на аптечных объектах может быть вызван: 1)низким качеством влажной уборки и дезинфекции помещений; 2)несоблюдением требований архитектурно-планировочных решений; 3)несоответствием параметров микроклимата нормативным показателям; 4)нарушением целостности воздуховодов системы вентиляции; 5)нарушением в рецептуре и технологии отделочных материалов.

**162.** Рост плесени может быть предотвращён путём: 1)использования в побелочных смесях медного купороса и других антисептиков; 2)применения фунгицидных добавок в отделочные материалы;

3) оптимизации планировки помещений; 4) установки осушителей воздуха от повышенной влажности; 5) использования очистителей и стерилизаторов воздуха.

## **ТЕМА «ГИГИЕНА КОНТРОЛЬНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ»**

**163.** В состав контрольно-аналитической лаборатории 4 типа входит: 1) посевная, термостатная, диагностическая, биологическая, вытяжная, лаборантская, ранарий; 2) весовая, физико-химическая, методическая, стерилизационная, хроматографическая, аналитическая; 3) кладовые, гардеробная; 4) транспортно-экспедиционный отдел; 5) приемная, рецептурно-экспедиционная, ожидальная.

**164.** Производственные вредности в контрольно-аналитической лаборатории: 1) химические вещества; 2) вынужденное положение тела; 3) напряжение зрения; 4) психоэмоциональное напряжение; 5) шум, вибрация.

**165.** Рекомендуемая температура, относительная влажность воздуха в аналитической контрольно-аналитической лаборатории: 1) 17-19°C, 50-70%; 2) 18-20°C, 40-60%; 3) 18°C, 70%; 4) 20-22°C, 30%; 5) 16°C, 55%.

**166.** Земельный участок контрольно-аналитической лаборатории должен быть: 1) изолированный; 2) на хорошо проветриваемой и инсолируемой территории; 3) с разгрузочными площадками; 4) с хорошими подъездными путями; 5) с уровнем стояния грунтовых вод не менее 1.5м, иметь сток поверхностных вод.

**167.** Контрольно-аналитические лаборатории 1 и 2 типа могут размещаться: 1) в аптеке; 2) в жилых зданиях; 3) при аптечных складах; 4) при больничной аптеке; 5) только в отдельном здании.

**168.** Задачи контрольно-аналитической лаборатории: 1) анализ лекарственных средств аптек, складов, био-химико-фармацевтических предприятий; 2) проведение научной работы по разработке новых методов анализа лекарственных препаратов; 3) приготовление реактивов для аптек; 4) повышение квалификации сотрудников аптек; 5) осуществление научно-методического руководства по фармацевтической работе аптечных учреждений.

**169.** Рекомендуемый уровень искусственного освещения в аналитической, лк: 1) 300; 2) 500; 3) 150; 4) 2000; 5) 400.

170. Световой коэффициент, коэффициент естественной освещенности в аналитической: 1)1:4, 2%; 2)1:6, 3%; 3)1:8, 5%; 4)1:8, 1%; 5)1:4, 3%.

171. Частота и характер уборки в бактериологическом отделении: 1)ежедневная влажная; 2)1 раз в неделю с применением дезсредств; 3)сухая; 4)не проводится; 5)1 раз в 14 дней.

172. Уровень искусственного освещения в ранарии, лк: 1)500; 2)200-300; 3)150; 4)400; 5)1000.

173. Световой коэффициент, коэффициент естественной освещенности в ранарии: 1)1:4, 2%; 2)1:6, 1,5%; 3)1:8, 1%; 4)1:8, 5%; 5)1:4, 3%.

174. Мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний персонала контрольно-аналитических лабораторий: 1)оборудование рациональной вентиляции; 2)использование средств индивидуальной защиты; 3)оборудование рационального освещения; 4)обеспечение сотрудников специализированным питанием; 5)оборудование гидроизоляции, шумоизоляции, виброизоляции.

175. Планировка контрольно-аналитических лабораторий включает: 1)правильную ориентацию по сторонам света; 2)рациональное размещение помещений с учетом технологических процессов; 3)общий коридор для всех помещений; 4)наличие помещений для лабораторных животных; 5)наличие помещений санитарно-бытовых и административных.

176. Аналитическая контрольно-аналитической лаборатории может сообщаться с: 1)моечной и душевой; 2)весовой и оптической; 3)кабинетом заведующего; 4)ранарием; 5)комнатой хранения реактивов.

177. В состав контрольно-аналитической лаборатории входят помещения: 1)административные и бытовые; 2)для проведения контроля качества лекарственных средств химическими, физическими и физико-химическими методами; 3)для микробиологического контроля лекарственных средств; 4)для биологического контроля лекарственных средств; 5)помещения хранения.

178. Помещения для проведения контроля качества лекарственных средств химическими, физическими и физико-химическими методами: 1)аналитическая, весовая; 2)хроматографическая; 3)физико-химическая; 4)вытяжная; 5)посевная.

179. Помещения для проведения микробиологического контроля лекарственных средств: 1)посевная; 2)термостатная; 3)ранарий; 4)диагностическая; 5)средоварочная.

**180.** Помещения для проведения биологического контроля качества лекарственных средств: 1) моечная-дистилляционная; 2) ранарий; 3) ядовитых и наркотических веществ; 4) биологическая; 5) остатков от анализов.

**181.** Оптимальная ориентация помещений для биологического контроля лекарственных средств на: 1) юг; 2) юго-восток; 3) север; 4) северо-запад; 5) северо-восток.

**182.** Оптимальная температура в ранарии: 1)  $0^{\circ}\text{C}$ ; 2)  $+3+10^{\circ}\text{C}$ ; 3)  $12-15^{\circ}\text{C}$ ; 4)  $18-20^{\circ}\text{C}$ ; 5) не нормируется.

### **ТЕМА «ГИГИЕНА АПТЕЧНЫХ СКЛАДОВ»**

**183.** Оборудование аптечного склада зависит от: 1) его мощности; 2) ассортимента товаров; 3) объема работы; 4) товарооборота; 5) штатной укомплектованности.

**184.** Санитарно-техническое благоустройство аптечных складов включает: 1) водоснабжение; 2) отопление; 3) вентиляцию; 4) канализацию; 5) освещение.

**185.** Хранение лекарственных средств организовано с учетом: 1) химических свойств; 2) физических свойств; 3) без учета свойств товаров; 4) расфасовки; 5) фармакологических свойств.

**186.** Экспедиционный отдел оснащен: 1) средствами автоматической доставки, лотками, тележками; 2) термостатами; 3) лабораторной посудой; 4) специальным аптечным оборудованием; 5) электроприборами бытового назначения.

**187.** Влияние неблагоприятных факторов на персонал склада обусловлено: 1) большим количеством погрузочно-разгрузочных работ; 2) большим количеством работ с использованием ручного труда; 3) наличием пыли лекарственных препаратов, паров и газов; 4) наличием повышенного уровня шума; 5) психоэмоциональным напряжением.

**188.** Планировка аптечных складов включает: 1) производственные помещения; 2) помещения санитарно-бытовые и административные; 3) помещения для лабораторных животных; 4) правильную ориентацию по сторонам света; 5) рациональное взаиморасположение помещений с учетом технологических процессов.

**189.** Уровень стояния грунтовых вод на территории аптечного склада, м: 1) 1.5; 2) 0.5; 3) 1; 4) 2; 5) не имеет значения.



190. На рабочих местах фасовки сыпучих и летучих жидких лекарственных средств вентиляция: 1)общееобменная; 2)приточно-вытяжная; 3)приточная; 4)местная в виде вытяжных шкафов; 5)рециркуляционная.

191. Площадь помещений хранения при объёме хранимой товарной массы  $67,5 \text{ м}^3$  при высоте помещения 3 м составляет,  $\text{м}^2$ : 1)30; 2)50; 3)70; 4)100; 5)не нормируется.

192. Площадь помещений хранения при объёме хранимой товарной массы более  $100 \text{ м}^3$  при высоте помещения 3 м составляет,  $\text{м}^2$ : 1)30; 2)50; 3)70; 4)225,5 и более; 5)не нормируется.

193. Отделы аптечного склада: 1)приёмный; 2)основного хранения; 3)фасовочный; 4)экспедиционный; 5)транспортный.

194. Аэрозоли хранят при температуре,  $^{\circ}\text{C}$ : 1)25; 2)15-35; 3)0; 4)10; 5) до 40.

195. Экстракты хранят: 1)в стеклянной таре с навинчивающейся крышкой; 2)в прохладном месте; 3)в защищённом от света месте; 4)при температуре 12-15 $^{\circ}\text{C}$ ; 5)при комнатной температуре.

196. Суппозитории хранят: 1)в сухом месте; 2)в прохладном месте; 3)в защищённом от света месте; 4)при температуре 12-15 $^{\circ}\text{C}$ ; 5)условия хранения не нормируются.

197. Дезинфицирующие средства хранят: 1)в герметично укупоренной таре; 2)в тёмном месте; 3)в прохладном месте; 4)в изолированном помещении, вдали от помещений хранения пластмассовых и металлических изделий; 5)вдали от мест получения дистиллированной воды.

198. Плазмозамещающие растворы хранят: 1)в изолированном месте; 2)при температуре 0-4 $^{\circ}\text{C}$ ; 3)в тёмном месте; 4)при температуре 15 $^{\circ}\text{C}$ ; 5)условия хранения не нормируются.

199. Лекарственные средства на аптечном складе хранят: 1)в зависимости от токсичности; 2)в соответствии с физико-химическими свойствами; 3)с учётом фармакологического действия; 4)в соответствии с агрегатным состоянием; 5)в зависимости от температуры.

### ТЕМА «ГИГИЕНА ПРЕДПРИЯТИЙ БИО-ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

200. Рекомендуемая санитарно-защитная зона био-химико-фармацевтического предприятия, м: 1)30-500; 2)50-1000; 3)500-5000; 4)100; 5) до 300.

**201.** Рекомендуемая площадь озеленения и застройки территории предприятия, %: 1) 15, 20-65; 2) 5, 80-90; 3) 50, 10-40; 4) 30, 70; 5) 25, 50.

**202.** Рекомендуемые объем и площадь производственных помещений на 1 работающего, м<sup>2</sup>, мЗ: 1) 20, 10; 2) 15, 4,5; 3) 5, 2; 4) 2, 2; 5) 10, 10.

**203.** Санитарно-бытовые помещения промышленного предприятия: 1) гардеробная, душевая; 2) фотарий, ингаляторий; 3) реакторная; 4) складские помещения; 5) помещения для хранения санитарно-бытового инвентаря.

**204.** Оптимальные температура, влажность и скорость движения воздуха при выполнении работ средней тяжести в холодный период года: 1) 18-20°C, 40-60%, 0,2м/с; 2) 22-24°C, 40-60%, 0,5м/с; 3) 17-19°C, 40-60%, 0,4м/с; 4) 16°, 70%, 2м/с; 5) 18-20°C, 30%, 5 м/с.

**205.** Для промышленного производства лекарственных средств характерны: 1)высокая химическая чистота выпускаемой продукции; 2)полная стерильность препаратов для подкожного, внутримышечного и внутривенного введения; 3)небольшой объём изготовления некоторых лекарственных форм; 4)большой расход лекарственного сырья и вспомогательных материалов; 5)создание совмещённых технологий получения нескольких препаратов и быстрое расширение ассортимента.

**206.** Создание свода норм и правил (GMP) вызвано: 1)значительным расширением производства лекарственных средств; 2)оптимизацией и безопасностью медикаментозной терапии; 3)недостатком нормативной документации, регламентирующей выпуск конкурентоспособной продукции; 4)потребностью в развитии отечественного производства лекарственных средств, отвечающего требованиям мировых стандартов; 5)наличием множества фальсифицированных или некачественных лекарственных средств на современном рынке.

**207.** Кодекс норм и правил качественного изготовления и производства лекарственных средств (GMP) состоит из следующих разделов: 1)качественные доклинические и лабораторные исследования (GLP); 2)надлежащие клинические испытания (GCP); 3)надлежащее производство (GMP); 4)надлежащая дистрибьюторская практика (GDP) и надлежащая практика розничной реализации (GPP); 5)надлежащая практика хранения лекарственных средств (GSP).

**208.** Особенности фармацевтических предприятий по производству галеновых и новогаленовых препаратов: 1)технологический процесс

связан с биологическим синтезом; 2) широкое применение органического синтеза; 3) выпуск большого количества разнообразных лекарственных средств в виде жидких экстрактов и настоек, сухих экстрактов, сиропов и др. с использованием растительного, животного и минерального сырья; 4) выращивание посевного материала и ферментация; 5) создание асептических условий.

**209.** Виды технологических операций при получении лекарственных препаратов: 1) подготовительные; 2) собственно процессы получения лекарственных препаратов; 3) заключительные; 4) дополнительные; 5) таблетирование.

**210.** Подготовительные процессы включают: 1) хранение материалов; 2) преобразование материалов (дробление, измельчение, фильтрация и др.); 3) проведение различных химических реакций; 4) сушка; 5) расфасовка и упаковка.

**211.** Заключительные этапы включают: 1) сушку; 2) таблетирование или ампулирование; 3) расфасовку и упаковку; 4) хранение материалов; 5) дополнительные.

**212.** На территории предприятия био-химико-фармацевтической промышленности предусматриваются следующие зоны: 1) производственных корпусов; 2) административных зданий; 3) складских помещений; 4) автотранспортная; 5) отдыха.

**213.** Питьевые фонтанчики и сатураторные установки рационально располагать в: 1) коридорах; 2) буфете; 3) душевых; 4) цехах; 5) смежных помещениях.

**214.** При внутренней планировке цехов участки с шумо- и виброоборудованием располагают: 1) на нижнем этаже в торце здания; 2) между цехами; 3) на верхнем этаже корпуса; 4) в помещениях с шумо- и виброизоляцией; 5) в изолированных помещениях.

**215.** Контроль за соблюдением санитарно-противоэпидемического режима на предприятиях био-химико-фармацевтической промышленности осуществляется: 1) химическими методами; 2) бактериологическими методами; 3) методом санитарного обследования; 4) визуально; 5) статистическими методами.

**216.** Классы помещений в зависимости от чистоты воздушной среды: 1) А - для смешивания, выгрузки и наполнения стерильных ампул и укупорки флаконов; 2) В - для изготовления растворов, фильтрования, мойки и сушки стерильных флаконов и ампул; 3) С - для мойки и стерилизации вспомогательных материалов; 4) D - для мойки дроба,

выделки ампул и других менее критических стадий асептического производства; 5)Е - для комплектации готовой продукции.

**217.** Количество механических частиц и микробных клеток в помещениях различного класса чистоты при производстве стерильных лекарственных средств нормируется в следующих пределах: 1)А – 10 механических частиц/дм<sup>3</sup> с размером 0,5 мкм, микроорганизмы отсутствуют; 2)В – 375 механических частиц/дм<sup>3</sup> и 50 микробных клеток/дм<sup>3</sup>; 3)С - 3575 механических частиц/дм<sup>3</sup> и 100 микробных клеток/дм<sup>3</sup>; 4)D – 5000 механических частиц/дм<sup>3</sup> и 1000 микробных клеток/дм<sup>3</sup>; 5)D – не нормируются.

**218.** В воздухе производственных помещений I класса чистоты допускается содержание: 1)375 механических и 50 микробных частиц/л; 2)10 механических и 0 микробных частиц/л; 3)3575 механических и 100 микробных частиц/л; 4)3575 механических и 0 микробных частиц/л; 5)375 механических и 100 микробных частиц/л.

**219.** В воздухе производственных помещений II класса чистоты допускается содержание: 1)375 механических и 50 микробных частиц/л; 2)10 механических и 0 микробных частиц/л; 3)3575 механических и 100 микробных частиц/л; 4)3575 механических и 0 микробных частиц/л; 5)375 механических и 100 микробных частиц/л.

**220.** Полы в цехах предприятий био-химико-фармацевтической промышленности покрывают следующими материалами: 1)асфальт; 2)цемент; 3)релин; 4)материалы, устойчивые к моющим и дезинфицирующим средствам, которые не сорбируют вредные вещества; 5)линолеум.

**221.** Оборудование на предприятиях био-химико-фармацевтической промышленности должно быть: 1)с гладкой поверхностью; 2)устойчивым к химическим веществам; 3)устойчивым к дезинфицирующим веществам; 4)устойчивым к лекарственным веществам; 5)исправным и безопасным.

**222.** Стены производственных помещений должны быть покрыты: 1)масляной краской; 2)кафельной глазурованной плиткой; 3)водной краской; 4)неглазурованной плиткой; 5)материалами, допускающими влажную уборку с использованием моющих и дезинфицирующих средств.

**223.** Средства дезинфекции рук персонала: 1)йодопирон; 2)хлорамин Б; 3)хлоргексидина биглюконат; 4)лизол; 5)натрия метасиликат.

**224.** Обеззараживание воздушной среды производственных помещений осуществляется с использованием: 1)экранированных УФ-облучателей с мощностью 1,0 Вт/м<sup>3</sup>; 2)неэкранированных УФ-

облучателей с мощностью 2,0-2,5 Вт/м<sup>3</sup>; 3) рециркуляционных воздухоочистителей; 4) систем с ламинарными потоками стерильного воздуха; 5) дезинфицирующих аэрозолей.

**225.** Санитарная обработка чистых зон проводится: 1) с применением нескольких типов дезинфицирующих средств; 2) дезинфицирующими и моющими средствами, прошедшими контроль на микробиологическую чистоту; 3) стерильными дезинфектантами и моющими средствами; 4) с последующим регулярным микробиологическим контролем для обнаружения устойчивых штаммов микроорганизмов; 5) с применением обычной влажной уборки.

**226.** Элементы санитарно-технического благоустройства помещений био-химико-фармацевтической промышленности: 1) канализация; 2) водоснабжение; 3) освещение; 4) отопление; 5) вентиляция.

**227.** Производственная вентиляция бывает: 1) общеобменная; 2) местная; 3) комбинированная; 4) сочетанная; 5) кондиционирование воздуха.

**228.** Системы отопления предприятий фармацевтической промышленности: 1) местная; 2) централизованная; 3) центральная; 4) комбинированная; 5) децентрализованная.

**229.** Система водоснабжения предприятий фармацевтической промышленности: 1) центральная; 2) местная; 3) совмещенная; 4) комбинированная; 5) сочетанная.

**230.** Системы производственного освещения: 1) общая; 2) местная; 3) комбинированная; 4) комплексная; 5) централизованная.

**231.** На предприятиях фармацевтической промышленности разводка горячей воды предусматривается в: 1) производственных помещениях; 2) складских помещениях; 3) санитарно-бытовых помещениях; 4) здравпунктах; 5) административных помещениях.

**232.** Виды искусственной вентиляции промышленных предприятий: 1) рециркуляция воздуха; 2) местная вытяжная; 3) местная приточная; 4) аэрация; 5) общеобменная.

**233.** Система очистки предприятий фармацевтической промышленности от жидких отходов: 1) централизованная; 2) децентрализованная; 3) сплавная; 4) вывозная; 5) плано-поцеховая.

**234.** Гигиенические нормы микроклимата промышленных предприятий бывают: 1) оптимальные; 2) постоянные; 3) временные; 4) допустимые; 5) комплексные.

**235.** Источниками света в производственных помещениях предприятий био-химико-фармацевтической промышленности

являются: 1) лампы прямого света; 2) лампы отражённого света; 3) лампы рассеянного света; 4) люминесцентные лампы; 5) лампы накаливания.

**236.** Уровень освещённости на рабочих местах контроля готовой продукции: 1) 500 лк; 2) 100 лк; 3) не менее 50 лк; 4) 30 лк; 5) не нормируется.

**237.** Оптимальные параметры микроклимата в холодный период года при выполнении лёгкой работы в производственных помещениях предприятий био-химико-фармацевтической промышленности: 1) 22-24°C, 40-60%, 0,1-0,2 м/с; 2) 18-20°C, 70-80%, 0,2-0,5 м/с; 3) 15°C, 30-50%, 1-2 м/с; 4) 25°C, 20-80%, 2 м/с; 5) 15-20°C, 100%, 5 м/с.

**238.** При нормировании оптимальной температуры учитывают: 1) интенсивность работы; 2) характер тепловыделений в рабочих помещениях; 3) способность человека к акклиматизации; 4) наличие азарии; 5) возраст работников.

**239.** Кондиционирование воздуха производственных помещений позволяет создать: 1) оптимальную температуру, влажность и скорость движения воздуха; 2) оптимальное давление и газовый состав; 3) ионный состав воздушной среды; 4) запахи; 5) оптимизировать технологические процессы.

**240.** Рециркуляция воздуха допустима при отсутствии в помещении: 1) токсических веществ; 2) пожароопасных веществ; 3) болезнетворных микроорганизмов; 4) веществ с резкими запахами; 5) вредных веществ, способных возгораться при соприкосновении с нагретым технологическим оборудованием.

**241.** В производственных помещениях с объёмом на одного работающего менее 20 м<sup>3</sup> должна быть организована подача наружного воздуха в количестве, м<sup>3</sup>/ч: 1) 30; 2) 20; 3) 40; 4) 50; 5) 100.

**242.** На производственных участках, где применяется кондиционирование воздуха по замкнутому циклу, содержание вредных веществ в рециркулируемом воздухе не должно превышать: 1) 30 %; 2) 50 %; 3) 70 %; 4) 20 %; 5) не нормируется.

**243.** Разводка горячей воды на предприятиях био-химико-фармацевтической промышленности предусматривается: 1) в производственные помещения; 2) в санитарно-бытовые помещения; 3) во вспомогательные помещения; 4) в административные помещения; 5) в помещения хранения.

**244.** Общее освещение рабочей поверхности в системе комбинированного составляет: 1) не менее 50 %; 2) не менее 10 %; 3) не менее 20 %; 4) 60 %; 5) не нормируется.

## ТЕМА «ГИГИЕНА ТРУДА В АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ И НА ПРЕДПРИЯТИЯХ БИО- ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

**245.** Вредные и опасные условия труда: 1) не превышают гигиенические нормы; 2) превышают гигиенические нормативы и могут привести к снижению работоспособности и нарушению здоровья; 3) приводят к временному нарушению здоровья; 4) приводят к хроническим заболеваниям; 5) приводят к профессиональным отравлениям.

**246.** Профессиональные заболевания – это болезни: 1) профессиональных рабочих; 2) возникающие исключительно или преимущественно в результате воздействия на организм производственных вредностей; 3) инфекционной природы; 4) хронические; 5) грибковой природы.

**247.** Мероприятия по профилактике профессиональных болезней: 1) законодательные; 2) противоэпидемические; 3) применение средств индивидуальной защиты; 4) лечебно-профилактические, технологические; 5) планировочные, организационные.

**248.** Вредные факторы производственной среды: 1) нарушение режима труда; 2) пыль; 3) шум; 4) повышенная скорость движения воздуха; 5) вынужденная поза работающего.

**249.** Вредные факторы трудового процесса: 1) напряжение органов зрения; 2) вынужденная рабочая поза; 3) неправильная планировка; 4) повышенная скорость движения воздуха; 5) пыль, шум.

**250.** Опасные производственные факторы: 1) подземные работы или работы на высоте; 2) работа со взрывчатыми веществами; 3) вибрация; 4) шум; 5) пыль.

**251.** Напряжение органов зрения приводит к: 1) астиопии; 2) близорукости; 3) катаракте; 4) тугоухости; 5) пневмокониозу.

**252.** Пыль – это: 1) физическое состояние вещества в виде мельчайших твердых частиц; 2) взвесь мельчайших частиц в виде аэрозоля; 3) взвесь микроорганизмов; 4) физическое состояние вещества в виде аэрозоля; 5) взвесь лекарственных веществ в воздухе.

**253.** Биологическая активность пыли зависит от: 1) химического состава; 2) структуры, формы частиц; 3) растворимости, дисперсности; 4) адсорбционных свойств; 5) электрозаряженности, твердости.

**254.** Промышленная пыль: 1) оказывает аллергенное, канцерогенное, радиоактивное действия; 2) вызывает профессиональные отравления;

3)вызывает пневмокониозы; 4)оказывает токсическое, раздражающее действие; 5)оказывает фиброгенное действие.

**255.** Источники пыли в аптеке: 1)производственные процессы; 2)посетители; 3)атмосферный воздух; 4)тара; 5)транспорт.

**256.** Производственная пыль классифицируется по: 1)способу образования; 2)происхождению; 3)дисперсности; 4)способу воздействия на организм; 5)способу проникновения в помещения аптеки.

**257.** В структуре заболеваемости работников аптек преобладают болезни: 1)органов дыхания; 2)аллергические; 3)сердечно-сосудистые; 4)нервной системы; 5)органов чувств.

**258.** Неблагоприятные факторы для персонала аптек в зале обслуживания: 1)микроорганизмы; 2)охлаждающий микроклимат; 3)пыль; 4)нервно-психическое напряжение; 5)напряжение зрения.

**259.** Неблагоприятные факторы для персонала в ассистентской аптеки: 1)вынужденная поза; 2)напряжение зрения; 3)химические вещества; 4)лекарственная пыль; 5) нервно-психическое напряжение.

**260.** Мероприятия по борьбе с запыленностью: 1)законодательные; 2)организационные, санитарно-технические; 3)технологические; 4)лечебно-профилактические; 5)применение индивидуальных средств защиты.

**261.** Методы отбора проб для определения запыленности: 1)динамические; 2)статические; 3)седиментационные; 4)аспирационные; 5)вакуумные.

**262.** Степень дисперсности пылевых частиц определяют: 1)микрометром; 2)прибором ИКП-1; 3)электроаспиратором; 4)микроскопом; 5)аппаратом Кротова.

**263.** Запыленность рабочей зоны приводит к: 1)развитию пневмокониозов; 2)развитию заболеваний органов дыхания; 3)развитию аллергических процессов; 4)увеличению общей заболеваемости персонала аптеки; 5)инфекционным заболеваниям персонала аптеки.

**264.** Пыль: 1)уменьшает прозрачность воздуха; 2)снижает солнечную радиацию; 3)угнетает рост растений; 4)способствует туманообразованию; 5)ухудшает санитарно-бытовые условия.

**265.** Пневмокониозы развиваются вследствие: 1)усиленного выделения гистамина легочной тканью; 2)развития бронхита и бронхоспазма; 3)разрастания соединительной ткани в альвеолярных перегородках; 4)накопления канцерогенных пылевых частиц в альвеолах; 5)воздействия патогенных микроорганизмов.



**266.** По степени дисперсности пылевых частиц различают: 1)видимую пыль с размером частиц до 10 мкм; 2)микроскопическую пыль с размером частиц 0,25 мкм; 3)ультрамикроскопическую пыль с размером частиц менее 0,25 мкм; 4)мелкодисперсную пыль; 5)невидимую пыль.

**267.** Воздействие производственной пыли на организм зависит от: 1)дисперсности; 2)морфологии; 3)токсичности; 4)химического состава; 5)дисперсности.

**268.** Токсичность промышленных ядов - это: 1)мера совместимости яда с жизнью; 2)степень выраженности отравления; 3)способность вызывать отравление; 4)возможность возникновения интоксикации в условиях производства; 5)способность вызывать острые и хронические отравления.

**269.** Опасность промышленных ядов - это: 1)мера совместимости яда с жизнью; 2)возможность возникновения интоксикации в условиях производства; 3)степень выраженности отравления; 4)способность вызывать острое отравление; 5) способность вызывать острые и хронические отравления.

**270.** Токсикометрия включает определение: 1)токсичности ядов; 2)опасности ядов; 3)летальной дозы; 4)летальной концентрации; 5)коэффициента возможного перкутанного отравления.

**271.** Острые профессиональные отравления возникают после: 1)однократного воздействия малого количества ядов; 2)однократного воздействия большого количества ядов; 3)систематического длительного воздействия малых концентраций яда; 4)длительного воздействия больших концентраций яда; 5)вдыхания средних доз яда.

**272.** Хронические профессиональные отравления возникают после: 1)длительного воздействия больших количеств яда; 2)вдыхания средних доз яда; 3)систематического длительного воздействия малых концентраций яда ; 4) однократного воздействия малого количества ядов; 5) однократного воздействия большого количества ядов.

**273.** Ртутные отравления характеризуются: 1)кровоточивостью десен; 2)эретизмом; 3)конъюнктивитами; 4)поражением почек; 5)геморрагиями.

**274.** Отравления аммиаком характеризуются: 1)поражением ЦНС; 2)малокровием; 3)раздражением слизистых оболочек верхних дыхательных путей и глаз; 4)поражением печени; 5)поражением выделительной системы.

**275.** Промышленные яды классифицируются по: 1)химическому строению; 2)характеру действия на организм; 3)способу

проникновения в организм; 4)агрегатному состоянию; 5)пути выведения из организма.

**276.** По пути поступления в организм промышленные яды делятся на: 1)перкутанные; 2)пероральные; 3)ингаляционные; 4)алиментарные; 5)проникающие через слизистые.

**277.** По агрегатному состоянию промышленные яды делятся на: 1)пары; 2)аэрозоли; 3)газы; 4)растворы; 5)дымы.

**278.** По химическому строению различают промышленные яды: 1)органические; 2)неорганические; 3)элементоорганические; 4)общетоксические; 5)смешанные.

**279.** По характеру воздействия на организм различают промышленные яды: 1)аллергенные; 2)нейротропные; 3)общетоксические; 4)канцерогенные; 5)смешанные.

**280.** Отравление оксидом азота характеризуется: 1)поражением почек; 2)нарушением эмали зубов; 3)поражением легких; 4)изменением состава крови; 5)поражением почек.

**281.** Отравление хлором характеризуется: 1)поражением слизистых дыхательных путей и дыхательной системы в целом; 2)нарушением координации движения; 3)поражением почек; 4)геморрагическими явлениями; 5)нарушением слуха.

**282.** Отравления бензолом характеризуются: 1)поражением центральной нервной системы; 2)поражением кроветворения; 3)геморрагическими явлениями; 4)поражением желудочно-кишечного тракта; 5)раздражением верхних дыхательных путей и глаз.

**283.** Отравления свинцом характеризуются: 1)каймой на деснах; 2)землистым цветом лица; 3)изменением биохимического состава крови; 4)ретикулоцитозом; 5)раздражением слизистых.

**284.** Отравления сероводородом характеризуются: 1)снижением остроты зрения; 2)нарушением координации движения; 3)раздражением слизистых верхних дыхательных путей; 4)поражением легких; 5)раздражением слизистых глаз.

**285.** Коэффициент возможного ингаляционного отравления – это: 1)отношение максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20°C к средней смертельной концентрации вещества для мышей; 2)отношение минимальной концентрации вредного вещества в воздухе к средней смертельной концентрации вещества для мышей; 3)отношение максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20°C к половинной смертельной концентрации для мышей при экспозиции 120 мин;

- 4)максимально достижимая концентрация вредного вещества;
- 5)средняя смертельная концентрация вещества для мышей.

**286.** Совместное действие промышленных ядов может быть:  
1)комбинированным; 2)сочетанным; 3)комплексным; 4) суммарным;  
5)смешанным.

**287.** При комбинированном действии ядов наблюдается: 1)суммация действия; 2)потенцирование; 3)индифферентность; 4)ингибирование;  
5)синергизм.

**288.** Комплексное действие промышленных ядов наблюдается когда:  
1)один и тот же яд проникает в организм различными путями; 2)при воздействии на организм различных ядов; 3)при воздействии на организм факторов разной природы; 4)различные яды проникают в организм одним путем; 5)различные яды проникают в организм различными путями.

**289.** Опасность ядов зависит от: 1)пути проникновения;  
2)токсичности яда; 3)времени суток; 4)времени года; 5)дозы.

**290.** По степени воздействия на организм вредные вещества классифицируют на: 1)чрезвычайно опасные, высоко опасные, умеренно опасные и мало опасные; 2)высоко опасные, умеренно опасные и мало опасные; 3)высоко опасные, умеренно опасные, не опасные; 4)опасные и безопасные; 5)токсичные и нетоксичные.

**291.** Профессиональное отравление – это: 1)патология, возникающая в организме под действием ядов; 2)болезни необратимого характера, вызываемые ядами; 3)распределение ядовитого вещества в организме; 4)патология, возникающая в организме под воздействием токсического вещества на организм работника; 5)заболевание, полученное на производстве .

**292.** Адаптация к действию химических веществ - это: 1)приспособление организма к изменяющимся химическим факторам среды, которое происходит без необратимых нарушений данной биологической системы и без превышения нормальных способностей ее реагирования; 2)стертая форма хронического отравления; 3)длительное воздействие промышленных ядов в малых дозах; 4)острое отравление; 5)приспособление организма к факторам окружающей среды без превышения нормальных способностей ее реагирования.

**293.** По характеру токсического действия органические растворители разделяют на: 1)обладающие наркотическим действием; 2)оказывающие раздражающее действие на слизистую и кожу; 3)вызывающие стойкие изменения в центральной нервной системе;

4)вызывающие стойкие изменения в крови и паренхиматозных органах; 5)обладающие аллергическим действием.

**294.** Раздражающее действие органических растворителей зависит от: 1)растворимости в воде; 2)коэффициента распределение между водой и жиром; 3)концентрации растворителя; 4)пути проникновения в организм; 5)длительности воздействия.

**295.** Степень выраженности наркотического эффекта зависит от: 1)скорости насыщения тканей организма; 2)растворимости в воде и жирах; 3)концентрации растворителя; 4) пути проникновения в организм; 5)длительности воздействия.

**296.** Отравление сероуглеродом характеризуется: 1)маниакальным возбуждением; 2)бредом, галлюцинациями; 3)угнетенным состоянием, сонливостью; 4)снижением памяти; 5)остановкой сердца и дыхания.

**297.** Отравление метиловым спиртом характеризуется: 1)нарушением зрения; 2)поражением сосудодвигательного центра; 3)поражением дыхательного центра; 4)полной потерей зрения; 5)головными болями, головокружением, раздражением слизистых.

**298.** Отравление дихлорэтаном характеризуется: 1)увеличением печени; 2)желтушной окраской слизистой и кожи; 3)замедлением пульса; 4)головными болями; 5)раздражением слизистых.

**299.** Отравление хлороформом характеризуется: 1)желудочно-кишечными расстройствами; 2)сердечно-сосудистыми расстройствами; 3)поражением печени; 4)поражениями почек; 5)желтушной окраской слизистых и кожи.

**300.** Отравление формальдегидом характеризуется: 1)одышкой, болями в груди; 2)воспалением слизистых; 3) головными болями, головокружением; 4)дерматитами; 5)ломкостью ногтей.

**301.** Мероприятия по профилактике профессиональных отравлений: 1)законодательные; 2)технологические; 3)санитарно-технические; 4)организационные, планировочные; 5)лечебно-профилактические.

**302.** Методы изучения химического состава воздуха помещений аптек: 1)статистические; 2)динамические; 3)статические; 4)аналитические; 5)счетные.

**303.** ПДК – это концентрация вещества, которая: 1)на протяжении всего рабочего стажа не может вызвать профессиональных отравлений; 2)имеет место в данный момент; 3)не вызывает отравления в данный момент в данном месте; 4)не вызывает отравления; 5)вызывает быструю адаптацию организма к яду.

**304.** Мероприятия по предупреждению вредного воздействия на аптечных работников охлаждающего микроклимата: 1)оборудование вентиляции; 2)утепление тамбура; 3)закаливание; 4)применение индивидуальных средств защиты; 5)установление оптимального режима отопления в холодный период года.

**305.** Воздействие производственного шума приводит к: 1)пневмокониозу; 2)тугоухости; 3)вибрационной болезни; 4)хроническому бронхиту; 5)астенопии.

**306.** Производственная ионизирующая радиация приводит к: 1)острой лучевой болезни; 2)хронической лучевой болезни; 3)лучевым поражениям; 4)рахиту; 5)конъюнктивиту.

**307.** Воздействие производственной вибрации на организм приводит к: 1)лучевым поражениям; 2)вибрационной болезни; 3)тугоухости; 4)астенопии; 5)хроническому бронхиту.

**308.** Производственный травматизм включает: 1)электротравмы; 2)механические травмы; 3)повреждения любого характера, полученные на производстве; 4)черепно-мозговые травмы; 5)ожоговые поражения.

**309.** Под влиянием инфразвука: 1)нарушается деятельность центральной нервной системы; 2)нарушается деятельность периферического кровообращения; 3)возникает резонанс с биоритмом биотоков мозга; 4)меняется ритм дыхания; 5)меняется ритм сердечных сокращений.

**310.** Ультразвук влияет на: 1)ткани организма; 2) центральную нервную систему; 3)периферическую нервную систему; 4)сердечно-сосудистую систему; 5)вегетативную нервную систему.

**311.** Симптомы вибрационной болезни: 1)синдром «мертвого пальца»; 2)боли в области сердца; 3)нарушение сна; 4)головокружение, головная боль; 5)боли в области грудной клетки.

**312.** Медицинские осмотры: 1)периодические; 2)предварительные; 3)ежеквартальные; 4)профилактические; 5)постоянные.

**313.** Особенности гигиены труда провизора в аптеке: 1)большое зрительное напряжение; 2)низкие энергозатраты; 3)нервно-эмоциональные перегрузки; 4)вынужденная рабочая поза; 5)повышенный уровень шума.

**314.** Основные производственные факторы при изготовлении лекарств в аптеке: 1)пыль лекарственных веществ, химические вещества; 2)микробный фактор, дискомфортный микроклимат; 3)напряжение зрения; 4)вынужденная рабочая поза; 5)повышенный уровень шума.

**315.** Мероприятия по предупреждению вредного воздействия на аптечных работников химических веществ: 1)совершенствование технологий; 2)применение средств механизации; 3)оборудование вентиляции; 4)применение средств индивидуальной защиты; 5)оборудование защитных экранов.

**316.** Меры борьбы с шумом: 1)звукоизоляция; 2)совершенствование технологий; 3)применение пультов дистанционного управления; 4)применение средств индивидуальной защиты; 5)гидроизоляция.

**317.** Тяжесть труда – это нагрузка на: 1)функциональные системы; 2)центральную нервную систему; 3)вегетативную нервную систему; 4)опорно-двигательный аппарат; 5)выделительную систему.

**318.** Напряжённость труда – это нагрузка на: 1) центральную нервную систему; 2)опорно-двигательный аппарат; 3)выделительную систему; 4)анализаторы; 5)эндокринную систему.

**319.** По тяжести все работы делят на: 1)лёгкую, Ia; 2)лёгкую, Ib; 3)средней тяжести Ia; 4)средней тяжести IIб; 5)тяжёлую, III.

**320.** Утомление характеризуется: 1)ухудшением самочувствия; 2)нарушением внимания; 3)нарушением координации движений; 4)ухудшением оперативной памяти; 5)ухудшением настроения.

**321.** Переутомление приводит к: 1)травматизму; 2)браку в работе; 3)снижению производительности труда; 4)повышению общей заболеваемости; 5)повышению профессиональной заболеваемости.

**322.** Профилактика утомления включает: 1)рациональную организацию рабочего места; 2)рациональное освещение; 3)рациональный режим труда и отдыха; 4)производственную гимнастику; 5)функциональную музыку.

**323.** Основные направления научной организации труда: 1)оптимизация организации и обслуживания рабочих мест; 2)рационализация приёмов и методов труда; 3)нормирование труда; 4)повышение квалификации кадров; 5)совмещение профессий и специальностей.

**324.** Кондиционирование воздуха обеспечивает: 1)оптимальную влажность; 2)высокую влажность; 3)оптимальную температуру; 4)ионизацию воздуха; 5)оптимальный газовый состав воздуха.

**325.** Нерациональное освещение приводит к: 1)нарушению координации движений; 2)снижению работоспособности; 3)повышению производительности труда; 4)утомлению зрительного анализатора; 5)развитию близорукости.

**326.** Вынужденная рабочая поза приводит к: 1)утомлению; 2)заболеваниям опорно-двигательного аппарата; 3)повышению

производительности труда; 4)повышению работоспособности; 5)снижению работоспособности.

**327.** По напряжённости все работы делятся на: 1)мало напряженные; 2) умеренно напряженные; 3)напряженные; 4)чрезвычайно напряженные; 5)ненапряженные.

**328.** Медицинские осмотры работников проводят: 1)цеховой терапевт; 2)врач-гигиенист; 3)участковый терапевт; 4)главный врач МСЧ; 5)врачи стационара.

**329.** В задачи медицинских осмотров входит: 1) определение пригодности рабочих и служащих поручаемой работе; 2)обеспечение безопасности труда и предотвращение распространения инфекционных и паразитарных заболеваний; 3)выявление лиц с профессиональным заболеванием или подозрением на него; 4)распознавание общих заболеваний, при которых работа в контакте с производственной вредностью может ухудшить их течение; 5)оценка условий труда и разработка санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на ликвидацию причин, вызывающих профессиональное заболевание.

**330.** Периодический медицинский осмотр направлен на: 1)своевременное выявление ранних стадий заболеваний; 2)предупреждение профессиональных болезней; 3)определение профессиональной пригодности; 4)предупреждение профессиональных отравлений; 5)выявление заболеваний, которые служат противопоказаниями к приему на работу.

**331.** Предварительный медицинский осмотр направлен на: 1) выявление заболеваний, которые служат противопоказаниями к приему на работу; 2) определение профессиональной пригодности; 3) предупреждение профессиональных заболеваний и профессиональных отравлений; 4) своевременное выявление ранних стадий заболеваний; 5) предупреждение пищевых отравлений.

**332.** Воздействие опасного производственного фактора на рабочего может привести к: 1)травме; 2)внезапному резкому изменению здоровья; 3)стойкому снижению работоспособности; 4)профессиональному заболеванию; 5)профессиональному отравлению.

**333.** Воздействие вредного производственного фактора на работающего может привести к: 1)заболеванию; 2)стойкому снижению работоспособности; 3)травме; 4)отравлению; 5)повышению работоспособности.

**334.** Допустимый эквивалентный уровень шума на постоянных рабочих местах в производственных помещениях, дБА: 1) 120; 2) 80; 3) 50; 4) 30; 5) 150.

**335.** Производственные вредности при промышленном изготовлении синтетических лекарственных препаратов: 1) шум; 2) пыль лекарственных и химических веществ; 3) напряжение зрения; 4) психоэмоциональное напряжение; 5) вибрация.

**336.** Производственные вредности при изготовлении антибиотиков: 1) вибрация; 2) пыль антибиотиков и химических веществ; 3) нагревающий микроклимат; 4) шум; 5) напряжение зрения.

**337.** Производственные вредности при изготовлении таблеток: 1) шум; 2) нагревающий микроклимат; 3) пыль; 4) вибрация; 5) вынужденная рабочая поза.

**338.** Оздоровительные мероприятия на предприятиях химико-фармацевтической промышленности: 1) лечебно-профилактические; 2) санитарно-технические; 3) технологические, законодательные; 4) организационные; 5) планировочные.

**339.** Оборудование, создающее шум и вибрацию размещается: 1) в отдельных производственных помещениях; 2) на нижнем этаже у внешней стены; 3) в центре производственного помещения; 4) на любом этаже производственного здания; 5) в помещениях, имеющих виброизоляцию и шумоизоляцию.

**340.** В борьбе с шумом и вибрацией необходимо использовать: 1) дистанционное управление оборудованием; 2) противозумные устройства; 3) виброгасящие устройства; 4) средства индивидуальной защиты; 5) резиновые перчатки и обувь.

**341.** Производственные вредности при изготовлении драже: 1) нагревающий микроклимат; 2) шум; 3) вибрация; 4) пыль; 5) вынужденная рабочая поза.

**342.** При работе на компьютере на работников вредное влияние оказывает: 1) вынужденное положение тела; 2) напряжение глаз; 3) слабое рентгеновское, ультрафиолетовое, инфракрасное, микроволновое излучение; 4) низко- и ультранизкочастотное электромагнитное поле, электростатическое поле, ионизация воздуха; 5) вибрация.

**343.** Интенсивная продолжительная работа на компьютере может быть причиной: 1) тендовагинита кистей, запястья, плеч, травматического эпикондилита вследствие неправильного обеспечения рабочего места; 2) заболеваний центральной нервной и сердечно-сосудистой систем; 3) заболеваний верхних дыхательных



путей, желудочно-кишечного тракта; 4)заболеваний опорно-двигательной системы; 5)абортов у беременных женщин в первые три месяца беременности и рождение детей с врожденными пороками.

**344.** Мероприятия по предупреждению вредного влияния компьютера на персонал: 1)длительность непрерывной работы не более 25 мин; 2)каждые 10 мин отводить на 5-10 с взгляд в сторону от экрана; 3)проводить комплекс упражнений для улучшения функционального состояния глаз; 4)изображение на экране дисплея должно быть четким, контрастным, не иметь отражений от окружающих предметов; 5)текстовая информация должна изображаться черными знаками на белом фоне.

**345.** Экран компьютера должен быть: 1)не менее 31 см по диагонали; 2)на расстоянии 40-75 см от глаз; 3)с пластмассовым фильтром; 4)на 20 см ниже уровня глаза; 5)освещен также, как и помещение.

**346.** Не рекомендуется работать на компьютере: 1)беременным женщинам; 2)лицам с предонкологическими заболеваниями; 3)лицам с заболеваниями глаз; 4)лицам с заболеваниями желудочно-кишечного тракта; 5)лицам с заболеваниями опорно-двигательной системы.

## **ТЕМА «ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

**347.** Компоненты окружающей среды 1)почва; 2)воздух; 3)вода; 4)температура; 5)влажность.

**348.** Гигиеническое значение окружающей среды: 1) является средой обитания человека; 2)оказывает влияние на жизнедеятельность человека; 3)источник ресурсов; 4)оказывает влияние на условия труда и работоспособность человека; 5)оказывает влияние на развитие человеческого общества.

**349.** Гигиеническое значение атмосферного воздуха: 1)участие в процессе дыхания; 2)участие в формировании воздушной среды жилых и производственных помещений; 3)благоприятное влияние на работоспособность; 4)источник загрязнения воды и почвы; 5)участие в процессах закаливания.

**350.** Физические факторы воздушной среды: 1)электрическое состояние; 2) температура; 3)влажность; 4)пыль; 5)углекислый газ.

**351.** Акклиматизация - это: 1)процесс приспособления к природным условиям; 2)процесс приспособления к новым климатическим;

3)переезд в другую местность; 4)процесс приспособления к новым условиям труда; 5)процесс оздоровления в специализированном медицинском учреждении.

**352.** Гигиенические мероприятия по акклиматизации: 1)рациональное устройство жилища; 2)повышение резистентности организма; 3)улучшение условий труда и быта; 4)адекватная одежда; 5)рациональное питание.

**353.** Атмосферный воздух должен: 1)не иметь токсических примесей и радионуклидов; 2)не содержать пыли; 3)не содержать микроорганизмов; 4)быть прозрачным; 5)не иметь углекислого газа.

**354.** Оптимальные температура, скорость движения воздуха и влажность атмосферного воздуха: 1)20°C, 2,5 м/сек, 50 %; 2)18°C, 1,0 м/сек, 70 %; 3)25°C, 5,0 м/сек, 30 %; 4)16°C, 0,5 м/сек, 40%; 5)22°C, 2,0 м/сек, 20%.

**355.** Неблагоприятная погода приводит к: 1)обострению хронических заболеваний; 2)увеличению рождаемости; 3)сезонным болезням; 4)повышению резистентности организма; 5)снижению работоспособности.

**356.** Атмосферное давление определяют: 1)барографом; 2)гигрографом; 3)барометром; 4)термометром; 5)термографом.

**357.** При оценке температурного режима среднюю температуру помещения вычисляют: 1)по 3-м значениям измерений по горизонтали высоте 1,5 м; 2)по 3-м значением измерений по вертикали на высоте 0,1, 1, 1,5 м; 3)по 3-м значением измерений по горизонтали, проведенных на высоте 0,1, 0,5 м; 4)по одному измерению на высоте 1 м в середине помещения; 5)по среднему значению 9 измерений, проведенных по диагонали помещения на высоте 0,1, 1 и 1,5 м.

**358.** Абсолютная влажность – это: 1)упругость насыщения водяных паров, находящихся в данное время в воздухе, выраженное в мм рт. ст.; 2)упругость насыщения водяных паров при полном насыщении воздуха влагой при данной температуре; 3)упругость насыщения водяных паров при данном атмосферном давлении; 4)упругость насыщения водяных паров при данной скорости движения ветра; 5)упругость насыщения водяных паров в данном месте в данное время.

**359.** Максимальная влажность – это: 1)упругость насыщения водяных паров, находящихся в данное время в воздухе, выраженное в мм рт. ст.; 2)упругость насыщения водяных паров при полном насыщении воздуха влагой при данной температуре; 3)упругость

насыщения водяных паров при данном атмосферном давлении; 4)упругость насыщения водяных паров при данной скорости движения ветра; 5)упругость насыщения водяных паров в данном месте в данное время.

**360.** Относительная влажность – это: 1)отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах; 2)отношение максимальной влажности к абсолютной, выраженное в процентах; 3)температура, при которой воздух максимально насыщен водяными парами; 4)упругость водяных паров при данной скорости движения ветра; 5) упругость водяных паров в данном месте в данное время.

**361.** Абсолютная влажность определяется: 1)психрометром Ассмана; 2)психрометром Августа; 3)гигрометром; 4)термографом; 5)барографом.

**362.** Скорость движения ветра определяется: 1)актинометром; 2)кататермометром; 3)анемометром; 4)психрометром; 5)гигрографом.

**363.** Интенсивные инфракрасные лучи солнца вызывают: 1)солнечный удар; 2)катаракту; 3)тепловой удар; 4) конъюнктивиты; 5)изменения иммунологической реактивности организма.

**364.** Основные составляющие элементы интегрального потока солнечной радиации: 1)ультрафиолетовые лучи; 2)инфракрасные лучи; 3)ультразвуковые волны; 4)видимые лучи; 5)инфракрасные волны.

**365.** Интенсивность инфракрасного излучения определяется: 1)анемометром; 2)психрометром; 3)актинометром; 4)термометром; 5)электрическим аспиратором.

**366.** Влажность воздуха определяется: 1)анемометром; 2)гигрометром; 3)гигрографом; 4)актинометром; 5)барографом.

**367.** Интенсивные ультрафиолетовые лучи солнца вызывают: 1)фотофтальмию; 2)злокачественные опухоли; 3)рахит; 4)развитие эритемы; 5)головные боли, повышение температуры тела.

**368.** Высокая температура воздуха вызывает: 1)тепловой удар; 2)нарушение суточных ритмов; 3)судорожную болезнь; 4)неблагоприятное воздействие на центральную нервную систему; 5)замедление двигательных реакций.

**369.** Совместное влияние факторов атмосферного воздуха: 1)суммарное; 2)сочетанное; 3)комплексное; 4)комбинированное; 5)отрицательное.

**370.** Комбинированное влияние факторов воздуха – это: 1)влияние факторов разной природы; 2)влияние факторов одной природы; 3)влияние факторов разными путями; 4)влияние факторов разной

природы разными путями; 5) влияние факторов одной природы одинаковым путем.

**371.** Сочетанное влияние факторов воздуха – это: 1) влияние факторов разными путями; 2) влияние факторов одной природы; 3) влияние факторов разной природы; 4) влияние факторов разной природы разными путями; 5) влияние факторов одной природы одинаковым путем.

**372.** Комплексное влияние факторов воздуха – это: 1) влияние факторов разными путями; 2) влияние факторов одной природы; 3) влияние факторов разной природы; 4) влияние факторов разной природы разными путями; 5) влияние факторов одной природы одинаковым путем.

**373.** Отрицательные легкие ионы воздуха приводят к: 1) стимуляции обмена веществ; 2) горной болезни; 3) повышению тонуса организма; 4) повышают деятельность парасимпатических отделов нервной системы; 5) нарушению суточных ритмов.

**374.** Высокая радиоактивность вызывает: 1) сомато-стохастические эффекты; 2) нагрузку при движении; 3) лучевые поражения; 4) внутреннее облучение за счет дыхания; 5) ионизацию воздуха.

**375.** Неблагоприятное влияние низкой температуры при высокой влажности и сильном ветре: 1) усиливается; 2) уменьшается; 3) не влияет; 4) влияет в зависимости от географической широты; 5) приводит к увеличению простудных заболеваний.

**376.** Состав атмосферного воздуха: 1) 81% - азота, 18% - кислорода, 1% - углекислого газа; 2) 79% - азота, 21% - кислорода, 0,03% - углекислого газа, водяные пары, инертные газы; 3) 79% - азота, 19% - кислорода, 1% - углекислого газа; 4) 80% - азот, 18% - кислород, 1% - углекислый газ; 5) 79% - азота, 19% - кислорода, 1% - углекислого газа, пыль.

**377.** Загрязнение атмосферного воздуха – это: 1) повышение естественного уровня постоянных компонентов; 2) внесение новых, не характерных для него агентов; 3) внесение примесей в пределах ПДК; 4) внесение примесей выше ПДК; 5) изменение состава воздуха ниже ПДК.

**378.** Загрязнение атмосферного воздуха: 1) оказывает вредное воздействие на организм; 2) обуславливает потерю части солнечной радиации; 3) способствует образованию токсических туманов; 4) ухудшает санитарные условия жизни населения; 5) уменьшает общую освещенность.

**379.** Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются: 1)транспорт; 2)промышленные предприятия; 3)теплоэлектростанции; 4)котельные; 5)уголь.

**380.** При быстрой декомпрессии азот воздуха приводит к: 1)газовой эмболии; 2)кессонной болезни; 3)образованию карбгемоглобина; 4)образованию карбоксигемоглобина; 5)развитию метгемоглобинемии.

**381.** Загрязнение воздуха оксидом серы (IV) вызывает: 1)образование раковой опухоли; 2)мутации; 3)раздражение слизистых; 4)отравления; 5)головные боли.

**382.** Загрязнение воздуха пылью приводит к: 1)заболеваниям дыхательной системы; 2)раздражению слизистых; 3)развитию аллергических реакций; 4)ухудшению санитарных условий жизни; 5)развитию пневмокониозов.

**383.** Технологические мероприятия по охране атмосферного воздуха включают: 1)очистку сырья от примесей; 2)организацию санитарно-защитных зон; 3)замену вредных веществ на менее вредные; 4)внедрение замкнутых технологических процессов; 5)установку очистных сооружений.

**384.** Планировочные мероприятия по охране атмосферного воздуха включают: 1)озеленение населенных пунктов; 2)зонирование территории населенных пунктов; 3)планировку жилых районов; 4)организацию санитарно-защитных зон; 5)правильную ориентацию жилых домов по сторонам света.

**385.** В чистом атмосферном воздухе содержание бактерий: 1)летом – не более 750 в  $\text{м}^3$ , зимой – 150 в  $\text{м}^3$ ; 2)летом – 2000-25000 в  $\text{м}^3$ , зимой – более 400 в  $\text{м}^3$ ; 3)летом – 1500 в  $\text{м}^3$ , зимой – 1000 в  $\text{м}^3$ ; 4)летом – 1000 в  $\text{м}^3$ , зимой – 800 в  $\text{м}^3$ ; 5)не нормируется.

**386.** Инфекционные заболевания, передающиеся водным путем: 1)холера; 2)брюшной тиф; 3)туберкулез; 4)дизентерия; 5)коклюш.

**387.** Повышенное содержание нитратов в воде приводит к: 1)эндемическому зобу; 2)гемохроматозу; 3)метгемоглобинемии; 4)эндемической подагре; 5)кариесу.

**388.** Недостаток фтора в воде вызывает: 1)сахарный диабет; 2)флюороз; 3)кариес; 4)метгемоглобинемию; 5)уменьшению диуреза.

**389.** Избыток фтора в воде вызывает: 1)сахарный диабет; 2)флюороз; 3)кариес; 4)метгемоглобинемию; 5)уменьшению диуреза.

**390.** Избыток хлоридов в воде приводит к: 1)повышению артериального давления; 2)уменьшению диуреза; 3)угнетению

желудочной секреции; 4)эндемической подагре; 5)повышению аппетита.

**391.** Повышение жесткости воды приводит к: 1)мочекаменной болезни; 2)эндемическому зобу; 3)сахарному диабету; 4) повышению артериального давления; 5)угнетению желудочной секреции.

**392.** Олигосапробная зона воды характеризуется: 1)сильно загрязненной водой; 2)умеренно загрязненной водой; 3)практически чистой водой; 4)отсутствием окислительных процессов; 5)большим содержанием кислорода.

**393.** Полисапробная зона воды характеризуется: 1)отсутствием восстановительных процессов; 2)сильным загрязнением воды; 3)недостатком кислорода; 4) большим содержанием белковых веществ; 5) большим содержанием кислорода.

**394.** Оптимальная система водоснабжения населенных мест: 1)централизованная из подземных источников; 2)децентрализованная; 3)централизованная из открытых источников; 4)колодцы; 5)каптажи.

**395.** Специальные методы улучшения качества воды: 1)дегазация; 2)дезактивация; 3)дезодорация; 4)осветление; 5)фильтрация.

**396.** Обеззараживание воды осуществляют: 1)хлорированием и гиперхлорированием; 2)озонированием; 3)кипячением; 4)фторированием; 5)дезактивацией.

**397.** Зоны санитарной охраны водоемов: 1)описания; 2)ограничения; 3)строгого режима; 4)контрольные зоны; 5)санитарно-защитные зоны.

**398.** Под влиянием загрязнения воды: 1)возрастает заболеваемость кишечными инфекциями; 2)возникают отдаленные канцерогенные эффекты; 3)ухудшаются органолептические свойства; 4)возникают острые отравления; 5)ухудшается химический состав воды.

**399.** Загрязнители воды: 1)промышленные предприятия; 2)автотранспорт; 3)микроорганизмы; 4)химические вещества; 5)радионуклиды.

**400.** Технологические мероприятия по охране воды от загрязнения: 1)сброс сточных вод в разное время суток; 2)внедрение бессточного производства; 3)замена токсических продуктов менее токсическими; 4)внедрение оборотного водоснабжения; 5)установка очистных сооружений.

**401.** Санитарно-технические мероприятия по охране воды от загрязнения: 1)сброс сточных вод в разное время суток; 2)внедрение оборотного водоснабжения; 3)устройство очистных сооружений; 4)замена токсичных продуктов менее токсичными; 5) внедрение оборотного водоснабжения.

**402.** Показатели санитарно-гигиенической оценки качества воды источников децентрализованного водоснабжения: 1)прозрачность; 2)цветность; 3)запах и вкус; 4)коли-индекс; 5)микробное число.

**403.** Дезодорация – это: 1)удаление посторонних запахов; 2)удаление посторонних привкусов; 3)удаление солей; 4)удаление посторонних дурно пахнущих газов; 5)привнесение приятных органолептических свойств.

**404.** Дегазация – это: 1)удаление посторонних запахов; 2)удаление солей; 3)удаление посторонних привкусов; 4)удаление посторонних дурно пахнущих газов; 5)привнесение приятных органолептических свойств.

**405.** Дезактивация – это: 1)удаление солей; 2)удаление радиоактивных веществ; 3)удаление посторонних запахов и привкусов; 4)удаление посторонних дурно пахнущих газов; 5)привнесение приятных органолептических свойств.

**406.** Недостаток или избыток химических элементов в почве приводит к: 1)пищевым инфекциям; 2)инфекционным заболеваниям; 3)эндемическим заболеваниям; 4)авитаминозу; 5)аллергическим заболеваниям.

**407.** Через почву человеку передаются возбудители: 1)столбняка; 2)аскаридоза; 3)полиомиелита; 4)туберкулеза; 5)трихинеллеза.

**408.** Источники загрязнения почвы: 1)промышленные предприятия; 2)сельскохозяйственные предприятия; 3) коммунально-бытовые объекты; 4)жидкие отбросы; 5)твердые отбросы.

**409.** Загрязнение почвы вредными химическими веществами приводит к: 1)ухудшению качества воды; 2)острым и хроническим отравлениям; 3)формированию искусственных биогеохимических провинций; 4)пищевым токсикоинфекциям; 5)пневмококкиозам.

**410.** Санитарное число почвы - это: 1)отношение количества *E.coli* к общему количеству микроорганизмов; 2)отношение азота гумуса к общему органическому азоту; 3)отношение количества яиц гельминтов к общему числу микроорганизмов; 4)отношение количества куколок и личинок насекомых к общему числу микроорганизмов; 5)общее содержание микроорганизмов в почве.

**411.** Последствия загрязнения окружающей среды для человека: 1)задержка физического развития; 2)нарушение обменных процессов; 3)увеличение заболеваемости; 4) снижение рождаемости и увеличение смертности; 5)задержка умственного развития.

**412.** Температура почвы: 1)повышает температуру помещений; 2)ускоряет цикл развития геогельминтов; 3)влияет на уровень стояния

грунтовых вод; 4) влияет на рост растений; 5) ускоряет процессы самоочищения почвы.

**413.** Основные элементы канализационной системы: 1) приемники нечистот; 2) насосная станция I I подъема; 3) смотровые колодцы; 4) очистные сооружения; 5) насосная станция I подъема.

**414.** В результате процесса самоочищения почвы: 1) увеличивается коли-титр и санитарное число; 2) увеличивается количество азота гумуса; 3) увеличивается титр анаэробов; 4) уменьшается коли-титр; 5) уменьшается количество азота гумуса.

**415.** Система очистки от жидких отходов: 1) плано-поквартирная; 2) компостная; 3) контейнерная; 4) вывозная; 5) сплавная.

**416.** Система очистки от твердых отходов: 1) плано-поквартирная; 2) компостная; 3) контейнерная; 4) вывозная; 5) сплавная.

**417.** Меры профилактики эндемических заболеваний, связанных с недостатком микроэлементов в почве: 1) применение рациона №5; 2) добавление нужных элементов в пищу; 3) прием лекарственных препаратов; 4) замена продуктов питания на продукты с меньшим содержанием микроэлементов; 5) применение диеты № 5.

**418.** Широкое применение пестицидов может привести к: 1) сдвигу биохимических и микробиологических показателей почвы; 2) отравлениям человека; 3) нарушением паренхиматозных органов, органов пищеварения; 4) нарушением нервной и выделительной систем; 5) эндемическим заболеваниям.

**419.** Загрязнение почвы нитратами и нитритами ведет к: 1) развитию почвенной метгемоглобинемии; 2) ухудшению вкуса пищевых продуктов; 3) развитию сахарного диабета; 4) повышению артериального давления; 5) образованию карбоксигемоглобина.

**420.** Очистка населенных пунктов включает: 1) сбор отходов; 2) удаление отходов; 3) обеззараживание отходов; 4) утилизацию отходов; 5) компостирование.

**421.** Основные требования к системам очистки жидких отходов: 1) максимальная изоляция нечистот от окружающей среды, воздуха; 2) удаление от жилых и общественных зданий не менее 20 м; 3) максимальная удаленность от колодцев; 4) максимальная изоляция от грунтовых вод; 5) исключение контакта людей с отходами.

**422.** Обезвреживание твердых отходов производится: 1) захоронением; 2) компостированием; 3) сжиганием; 4) пиролизом; 5) оксигенацией.



**423.** Обезвреживание жидких отходов осуществляется на: 1)биофильтрах; 2)свалках; 3)аэротенках; 4)полях фильтрации; 5)полях орошения.

**424.** Биологические объекты почвы представлены: 1)бактериями; 2)грибами; 3)водорослями; 4)червями; 5)членистоногими.

**425.** Почва влияет на: 1)здоровье человека через продукты животного происхождения; 2)здоровье человека через продукты растительного происхождения; 3)здоровье человека при непосредственном соприкосновении; 4)содержание пыли в атмосферном воздухе; 5)содержание микроорганизмов в атмосферном воздухе.

**426.** Почва должна: 1)содержать все необходимые химические вещества; 2)быть безвредной; 3)не содержать токсических химических и радиоактивных веществ выше допустимых норм; 4)быть безопасной; 5)не содержать патогенных организмов.

**427.** Количество живых организмов в почве зависит от: 1)механического состава; 2)химических свойств; 3)температурного режима; 4)солнечной радиации; 5)аэрации.

**428.** О степени загрязненности почвы органическими веществами можно судить по: 1)коли-титру; 2)титру анаэробов; 3)наличию яиц гельминтов; 4)числу личинок и куколок синантропных мух; 5)содержанию пестицидов.

**429.** По степени загрязнения почвы делят на: 1)чистые; 2)слабо загрязненные; 3)загрязненные; 4)сильно загрязненные; 5)умеренно загрязненные.

**430.** Мероприятия по охране почвы от загрязнения: 1)организационные; 2)законодательные; 3)технологические; 4)санитарно-технические; 5)планировочные.

**431.** Очистка от жидких и твердых отходов включает: 1)сбор; 2)удаление; 3)обезвреживание; 4)утилизацию; 5)сброс в водоем.

**432.** Высокая пористость почвы способствует: 1) воздухопроницаемости и водопроницаемости; 2)процессам самоочищения; 3)нормальному тепловому режиму атмосферного воздуха; 4)сырости в помещениях; 5)накоплению влаги.

**433.** Почвенный воздух в отличие от атмосферного содержит: 1)мало кислорода; 2)больше водяных паров; 3)больше углекислого газа; 4)меньше водяных паров; 5)меньше углекислого газа.

**434.** С увеличением глубины почвы содержание: 1)кислорода уменьшается; 2)углекислого газа увеличивается; 3)кислорода

увеличивается; 4)углекислого газа снижается; 5)кислорода и углекислого газа не изменяется.

**435.** В почве преобладают анаэробные процессы при: 1)высоком содержании органических веществ; 2)низкой воздухопроницаемости; 3)высокой влажности; 4)высокой пористости; 5)высокой воздухопроницаемости.

**436.** В почве преобладают аэробные процессы при: 1)высокой воздухопроницаемости; 2)высокой пористости; 3)высокой влажности; 4)высокой пористости; 5)высоком содержании неорганических веществ.

**437.** В почве при анаэробных процессах выделяются: 1)кислород; 2)метан; 3)аммиак; 4)сероводород; 5)индол.

**438.** Обезвреживание жидких отходов при вывозной системе осуществляется на: 1)полях ассенизации; 2)полях запахивания; 3)полях орошения; 4)полях фильтрации; 5)площадках подземной фильтрации.

## **ТЕМА «ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ»**

**439.** Рациональное питание – это питание: 1)способствующее сохранению здоровья и высокой работоспособности; 2)удовлетворяющее физиологическим потребностям организма; 3)укрепляющее резистентность организма к неблагоприятным факторам окружающей среды; 4)построенное с учетом патогенеза и клинического течения болезни; 5)удовлетворяющее энергетические и пластические нужды человека.

**440.** Заболевания избыточного питания: 1)атеросклероз; 2)диабет; 3)желчно-каменная болезнь; 4)подагра; 5)ожирение.

**441.** С белково-энергетической недостаточностью связаны: 1)маразм; 2)квашиоркор; 3)цинга; 4)гемалопия; 5)кахекия.

**442.** С недостатком витаминов связаны: 1)сахарный диабет; 2)рахит; 3)цинга; 4)пеллагра; 5)полиневрит.

**443.** Основные принципы рационального питания: 1)количественная и качественная полноценность; 2)адекватность, сбалансированность; 3)доброкачественность; 4)разнообразие; 5)усвояемость.

**444.** Сбалансированное питание – это: 1)определенный набор продуктов; 2)определенное качество продуктов; 3)рациональное соотношение всех компонентов пищи; 4)количественная адекватность пищи; 5)качественная адекватность пищи.

- 445.** Адекватное питание – это: 1)питание, которое соответствует возможностям организма; 2)питание, базирующееся на поддержании баланса между нутриентами пищи и микрофлорой кишечника; 3)питание, базирующееся на ценности как полезных, так и балластных веществ (пищевых волокон); 4) питание, базирующееся на ценности балластных веществ; 5)питание базирующееся на определенном наборе продуктов.
- 446.** Жиры в организме выполняют функцию: 1)защитную; 2) структурную; 3)двигательную; 4)транспортную; 5)энергетическую.
- 447.** Белки в организме выполняют функцию: 1)защитную; 2) пластическую; 3)транспортную; 4)каталитическую; 5)энергетическую.
- 448.** Углеводы в организме выполняют функцию: 1)защитную, транспортную; 2)каталитическую; 3)сигнальную; 4)пластическую; 5) энергетическую.
- 449.** В организм вместе с жирами поступают: 1)полиненасыщенные жирные кислоты; 2)токоферолы; 3)жирорастворимые витамины; 4) фосфатиды; 5)соли кальция.
- 450.** Потребность человека в белках определяют: 1)климатические факторы; 2)возраст; 3)физиологические потребности организма; 4) интенсивность труда; 5)пол.
- 451.** Рекомендуемое суточное количество белков, жиров, углеводов для мужчин 1 группы интенсивности труда 18-29 лет, г: 1)100, 100, 400; 2)72, 81, 358; 3)90, 90, 360; 4)72,90,396; 5)65,78,340.
- 452.** Рекомендуемое суточное количество белков, жиров, углеводов для женщин 1 группы интенсивности труда 18-29 лет, г: 1)61, 67, 289; 2)72, 81, 358; 3)100, 100, 400; 4) 72, 81, 358; 5) 90, 90, 360.
- 453.** Биологическая роль кальция: 1)участвует в формировании костей скелета; 2)участвует в процессах свертывания крови; 3)участвует в передаче нервно-мышечной возбудимости; 4)нормализует обмен холестерина; 5)участвует в синтезе гормонов.
- 454.** Оптимальное распределение калорийности пищи при 4-разовом питании, %: 1)20-50-20-10; 2)25-35-15-25; 3)10-45-10-35; 4)30-30-30-10; 5)25-45-15-15.
- 455.** Биологическая роль витамина D: 1)стимулирует рост; 2)регулирует обмен фосфора; 3)участвует в жировом обмене; 4)нормализует проницаемость капилляров; 5)регулирует обмен кальция.

**456.** При недостатке витамина В<sub>2</sub> развивается: 1)хейлоз; 2)ангулярный стоматит; 3)себорейный дерматит; 4)конъюнктивит; 5)болезнь Бери-бери.

**457.** При недостатке витамина С отмечается: 1)сухость кожи; 2)кровоточивость десен; 3).хейлез; 4)цианоз губ, ногтей; 5) себорейный дерматит.

**458.** При недостатке витамина D отмечаются: 1)судороги; 2)рахит; 3)разрушение зубов; 4)УФ-голодание; 5)остеопороз.

**459.** Мясо является источником: 1)витаминов; 2)минеральных веществ; 3)незаменимых аминокислот; 4) ненасыщенных жирных кислот; 5)гликогена.

**460.** Рыба является источником: 1)витамина А; 2)витамина D; 3)незаменимых аминокислот; 4) ненасыщенных жирных кислот; 5)микроэлементов.

**461.** Хлеб является источником: 1)белков; 2)минеральных веществ; 3)витаминов; 4)жиров; 5)углеводов.

**462.** Молоко является источником: 1)лактозы; 2)липоидов; 3)незаменимых аминокислот; 4)кальция; 5)витаминов U<sub>2</sub> и F.

**463.** Соотношение белков, жиров и углеводов при умственном труде: 1)1:0,8:3; 2)1:1:4; 3)1:1:5; 4)1:1,5:5; 5)1:2,5:4.

**464.** Соотношение белков, жиров и углеводов при тяжелом физическом труде: 1)1:0,8:3; 2)1:1:5; 3)1:1:4; 4)1:0,6:2; 5)1:1,5:4.

**465.** Лечебное питание включает: 1)рационы № 1-5; 2)диеты № 1-15; 3)разгрузочные диеты; 4)раздельное питание; 5) комплекс оздоровительных мероприятий.

**466.** Диетическое питание – это питание: 1)обеспечивающее физиологические потребности в энергии и нутриентах; 2)применяющееся в лечебных или профилактических целях; 3)с применением рационов №1-5; 4)с исключением определенных веществ; 5)с минимальной кулинарной обработкой продуктов.

**467.** Различают статус питания: 1)обычный; 2)избыточный; 3)минимальный; 4)оптимальный; 5)нормальный.

**468.** Пищевые отравления: 1)растительные и животные; 2)микробные; 3)немикробной этиологии; 4)не установленной этиологии; 5)микозы.

**469.** Пищевые отравления характеризуются: 1)повышением температуры; 2)носят семейный характер; 3) внезапно начинаются; 4)связаны с приемом пищи; 5) имеют короткий инкубационный период.

- 470.** Гигиеническая экспертиза выявляет продукты: 1) скоропортящиеся; 2) недоброкачественные; 3) пригодные для питания пониженного качества; 4) условно-годные; 5) с истекшим сроком реализации.
- 471.** Методы определения энергозатрат организма: 1) по меню-раскладке; 2) колориметрические; 3) хронометражно-табличные; 4) счетные; 5) весовые.
- 472.** Принципы диетического питания: 1) исключение определенных веществ; 2) увеличение частоты приема пищи; 3) разнообразное меню; 4) специфическая кулинарная обработка; 5) строгий режим питания.
- 473.** Яйца являются источником: 1) фосфора; 2) белков; 3) витаминов  $U_2$  и F; 4) железа; 5) жиров.
- 474.** Овощи и фрукты являются источником: 1) белков; 2) углеводов; 3) жиров; 4) витаминов; 5) минеральных веществ.
- 475.** Рацион, рекомендуемый работающим с радиоактивными веществами и ионизирующими излучениями: 1) № 1-5; 2) № 1; 3) № 5; 4) № 3; 5) № 4.
- 476.** Методы определения энергетической ценности пищи: 1) калориметрический; 2) анализ меню-раскладки; 3) хронометражно-табличный; 4) счетный; 5) аналитический.
- 477.** Расследование пищевых отравлений проводит: 1) главный врач центра здоровья; 2) врач по гигиене питания; 3) участковый врач-терапевт поликлиники; 4) врач-эпидемиолог; 5) главный врач поликлиники.
- 478.** Возбудители пищевых токсикоинфекций: 1) сальмонеллы; 2) вульгарный протей; 3) стрептококки; 4) стафилококки; 5) энтеровирусы.
- 479.** Жирорастворимые витамины: 1) группы B; 2) C; 3) A, D; 4) E; 5) PP.
- 480.** При нормировании физиологической потребности в пищевых веществах учитывают: 1) интенсивность труда; 2) возраст; 3) пол; 4) время суток; 5) сезон года.

### 3. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**РЕШИТЬ ЗАДАЧИ, ДАТЬ ГИГИЕНИЧЕСКУЮ ОЦЕНКУ ПОЛУЧЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И РАЗРАБОТАТЬ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ УЛУЧШЕНИЮ**

#### ТЕМА «ВВЕДЕНИЕ В ГИГИЕНУ»

1. В городе с населением 300000 человек за год умерло 5000 чел, родилось 2440 детей, зарегистрировано 400000 случаев хронических заболеваний и 280000 случаев острых заболеваний. Дать гигиеническую оценку рождаемости, смертности, естественному приросту, первичной и общей заболеваемости населения города и разработать мероприятия по их улучшению.

##### *Алгоритм решения задачи*

Общая рождаемость =  $2440 : 300000 \times 1000 = 8,1 \text{ ‰}$ .

Общая смертность =  $5000 : 300000 \times 1000 = 16,6 \text{ ‰}$ .

Естественный прирост населения =  $8,1 \text{ ‰} - 16,6 \text{ ‰} = -8,5 \text{ ‰}$ .

Первичная заболеваемость =  $280000 : 300000 \times 1000 = 933,3 \text{ ‰}$ .

Общая заболеваемость =  $400000 : 300000 \times 1000 = 1333,3 \text{ ‰}$ .

Общая рождаемость в городе ниже среднестатистического показателя рождаемости по республике (9,1 ‰), общая смертность превышает среднестатистический показатель смертности (14,3 ‰). Естественный прирост в данном городе -8,1 ‰, в то время как в республике он составляет -5,2 ‰. Первичная заболеваемость в городе выше средней по республике (715,3 ‰), общая заболеваемость выше среднереспубликанской (1311,25 ‰).

Необходимо создать условия и заинтересованность населения в повышении рождаемости. Населению следует вести здоровый образ жизни. В городе нужно проводить мероприятия по охране окружающей среды от загрязнения, повысить эффективность системы здравоохранения, проводить профилактическую работу по предупреждению заболеваемости.

2. В городе с населением 500000 человек за год умерло 10000 человек, родилось 23500 детей. Дать гигиеническую оценку

рождаемости, смертности, естественному приросту населения города и разработать мероприятия по их улучшению.

3. В городе с населением 400000 человек за год умерло 10000 человек, родилось 10000 детей. Дать гигиеническую оценку рождаемости, смертности, естественному приросту населения города и разработать мероприятия по их улучшению.

4. В городе с населением 300000 человек за год умерло 20000 человек, родилось 1500 детей. Дать гигиеническую оценку рождаемости, смертности, естественному приросту населения города и разработать мероприятия по их улучшению.

5. В городе с населением 1000000 человек за год умерло 18000 человек, родилось 21180 детей. Дать гигиеническую оценку рождаемости, смертности, естественному приросту населения города и разработать мероприятия по их улучшению.

6. В городе с населением 400000 человек за год зарегистрировано 500000 случаев обострений хронических заболеваний и 150000 случаев острых заболеваний. Дать гигиеническую оценку первичной и общей заболеваемости населения города и разработать мероприятия по их профилактике.

7. В городе с населением 700000 человек за год зарегистрировано 850000 случаев обострений хронических заболеваний и 150000 случаев острых заболеваний. Дать гигиеническую оценку первичной и общей заболеваемости населения города и разработать мероприятия по их профилактике.

8. В городе с населением 400000 человек за год зарегистрировано 1500000 случаев обострений хронических заболеваний и 850000 случаев острых заболеваний. Дать гигиеническую оценку первичной и общей заболеваемости населения города и разработать мероприятия по их профилактике.

9. В городе с населением 80000 человек за год за медицинской помощью обратилось 45000 человек, каждый третий из которых имел обострение хронического заболевания и каждый второй – острое заболевание. Дать гигиеническую оценку первичной и общей заболеваемости населения города и разработать мероприятия по их профилактике.

10. В городе с населением 40000 человек за год за медицинской помощью обратилось 15000 человек, каждый второй из которых имел обострение хронического заболевания и каждый третий – острое заболевание. Дать гигиеническую оценку первичной и общей

заболеваемости населения города и разработать мероприятия по их профилактике.

### ТЕМА «ГИГИЕНА АПТЕК»

11. Производственная аптека 3 группы расположена в крупном населенном пункте. Площадь земельного участка составляет 0,05 га, плотность застройки – 30%, площадь озеленения – 25%. На участке выделены зоны для здания аптеки с разгрузочной площадкой, гаража, сарая, помещения для сушки лекарственного сырья. С подветренной стороны на расстоянии 500 м расположено предприятие I класса. Дать гигиеническую оценку размещению и планировке земельного участка аптеки и предложить мероприятия по их улучшению.

#### *Алгоритм решения задачи*

Земельный участок аптеки не соответствуют гигиеническим требованиям: занижена площадь земельного участка (в норме 0,1-0,2 га), завышена площадь застройки (в норме 25 %), занижена площадь озеленения (в норме 50 %), уменьшена санитарно-защитная зона (в норме 1000 м), на участке не выделена зона для мусоросборника.

Необходимо увеличить площадь земельного участка, озеленения, уменьшить площадь застройки, выделить зону для мусоросборника, увеличить санитарно-защитную зону до 1000 м.

12. Производственная аптека 2 группы расположена на окраине населенного пункта городского типа. Площадь земельного участка составляет 0,1 га, плотность застройки – 20 %, площадь озеленения – 60 %. На нем выделены зоны для аптеки и гаража. Уровень стояния грунтовых вод – 1 м. С подветренной стороны на расстоянии 200 м расположено предприятие II класса. Дать гигиеническую оценку размещению и планировке земельного участка аптеки и предложить мероприятия по их улучшению.

13. В производственной аптеке I группы имеется зал обслуживания населения с зоной обслуживания, комната для обслуживания населения в ночное время, производственные помещения, помещения хранения основного запаса, помещения хранения торгового запаса, служебно-бытовые помещения. В составе помещений хранения основного запаса имеется комната лекарственных веществ, готовых лекарственных препаратов, лекарственного растительного сырья,



перевязочных средств, в помещениях хранения торгового запаса - комната лекарственных веществ, готовых лекарственных препаратов, лекарственного растительного сырья, предметов медицинского назначения. Дать гигиеническую оценку планировке аптеки и предложить мероприятия по ее улучшению.

14. Производственная аптека 2 группы имеет зал обслуживания населения, производственные помещения, помещения для хранения основного запаса, помещения для хранения торгового запаса, служебно-бытовые помещения. Производственные помещения для приготовления лекарственных форм в нестерильных условиях включают ассистентскую, моечную, дистилляционно-стерилизационную, аналитическую, фасовочную. Дать гигиеническую оценку планировке аптеки и предложить мероприятия по ее улучшению.

15. Производственная аптека V группы расположена в сельском населенном пункте на площади 0,2 га. Плотность застройки составляет 15 %, площадь озеленения – 60 %. На участке выделены зоны для аптеки с разгрузочной площадкой, мусоросборника. Шахтный колодец размещен на возвышенном месте на расстоянии 15 м от мусоросборника. Дать гигиеническую оценку размещению и планировке земельного участка аптеки и предложить мероприятия по их улучшению.

16. Производственная аптека I группы имеет зал обслуживания населения с зоной рабочих мест, комнату для обслуживания населения в ночное время, производственные помещения, помещения для хранения основного запаса, служебно-бытовые помещения. Производственные помещения для приготовления лекарственных форм в нестерильных условиях включают ассистентскую, моечную, дистилляционную, стерилизационную, фасовочную, заготовочную без шлюза, дезинфекционную без шлюза. Дать гигиеническую оценку планировке аптеки и предложить мероприятия по ее улучшению.

17. Производственная аптека I группы имеет зал обслуживания населения, производственные помещения, помещения для хранения торгового запаса. Производственные помещения для приготовления лекарственных форм в асептических условиях включают ассистентскую-асептическую со шлюзом, фасовочную без шлюза, моечную, дистилляционную, стерилизационную, закатоchnую. Дать гигиеническую оценку планировке аптеки и предложить мероприятия по ее улучшению.

18. Производственная аптека 1 группы имеет зал обслуживания населения, производственные помещения, служебно-бытовые помещения. В аптеке есть один вход. Служебно-бытовые помещения включают кабинет заведующего, бухгалтерию, комнату персонала. Дать гигиеническую оценку планировке аптеки и предложить мероприятия по ее улучшению.

19. Аптека 3 группы расположена в областной клинической больнице в отдельном крыле главного корпуса на 2 этаже и имеет производственные помещения, помещения хранения, служебно-бытовые помещения. Производственные помещения для приготовления лекарств в асептических условиях включают ассистентскую-асептическую со шлюзом, стерилизационную, моечную, закаточную. Дать гигиеническую оценку размещению и планировке больничной аптеки и предложить мероприятия по ее улучшению.

20. Аптека 2 группы расположена в городской клинической больнице на 4 этаже главного корпуса, занимает отдельное крыло и имеет производственные помещения, помещения хранения, служебно-бытовые помещения. Производственные помещения для приготовления лекарств в нестерильных условиях включают комнату обслуживания, рецептурную, ассистентскую, стерилизационную, моечную, комнату оформления этикеток, фасовочную, аналитическую. Дать гигиеническую оценку размещению и планировке больничной аптеки и предложить мероприятия по их улучшению.

21. В ассистентской аптеки температура воздуха  $+15^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 78 %, скорость движения воздуха 0,4 м/с, охлаждающая способность воздуха 8 мкал/см<sup>2</sup>сек, эквивалентная эффективная температура  $14^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату и предложить мероприятия по его улучшению.

#### *Алгоритм решения задачи*

Микроклимат помещений аптеки не соответствуют гигиеническим требованиям: температура воздуха в ассистентской ниже оптимальной (в норме  $18^{\circ}\text{C}$ ), относительная влажность выше оптимальной (в норме 40-60 %), скорость движения воздуха выше оптимальной (в норме 0,1-0,2 м/с), охлаждающая способность воздуха завышена (в норме 5,5-7 мкал/см<sup>2</sup>сек), эквивалентная эффективная температура занижена (в норме  $17,2-21,7^{\circ}$ ). Данный микроклимат

является охлаждающим и может привести к росту простудных заболеваний персонала аптеки.

Необходимо организовать в аптеке рациональное отопление и вентиляцию.

**22.** В аналитической температура воздуха  $+15^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 78 %, скорость движения воздуха 0,4 м/с, охлаждающая способность воздуха 8 мкал/см<sup>2</sup>сек, эквивалентная эффективная температура  $14^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату и предложить мероприятия по его улучшению.

**23.** В зале для обслуживания населения температура воздуха  $+18^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 70 %, скорость движения воздуха 1,0 м/с, охлаждающая способность воздуха 4 мкал/см<sup>2</sup>сек, эквивалентная эффективная температура  $19^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату и предложить мероприятия по его улучшению.

**24.** В расфасовочной аптеки температура воздуха  $+24^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 70 %, скорость движения воздуха 0,05 м/с, охлаждающая способность воздуха 1 мкал/см<sup>2</sup>сек, эквивалентная эффективная температура  $24^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату и предложить мероприятия по его улучшению.

**25.** В ассистентской-асептической аптеки температура воздуха  $+21^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 65 %, скорость движения воздуха 0,01 м/с, охлаждающая способность воздуха 3 мкал/см<sup>2</sup>сек, эквивалентная эффективная температура  $18^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату и предложить мероприятия по его улучшению.

**26.** В закаточной и контрольно-маркировочной аптеки температура воздуха  $+17^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 85 %, скорость движения воздуха 0,8 м/с, охлаждающая способность воздуха 10 мкал/см<sup>2</sup>сек, эквивалентная эффективная температура  $13^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату и предложить мероприятия по его улучшению.

**27.** В моечной аптеки температура воздуха  $+28^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 85 %, скорость движения воздуха 1,2 м/с, охлаждающая способность воздуха 5 мкал/см<sup>2</sup>сек, эквивалентная эффективная температура  $21^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату и предложить мероприятия по его улучшению.

**28.** В дистилляционной аптеки температура воздуха  $26^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 75 %, скорость движения воздуха 0,01 м/с, охлаждающая способность воздуха 4 мкал/см<sup>2</sup>сек, эффективная температура  $25^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату и

предложить мероприятия по его улучшению.

**29.** В стерилизационной аптеки температура воздуха  $30^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 40 %, скорость движения воздуха  $0,05 \text{ м/с}$ , охлаждающая способность воздуха  $1 \text{ мкал/см}^2\text{сек}$ , эффективная эквивалентная температура  $25^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату и предложить мероприятия по его улучшению.

**30.** В зоне рабочих мест зала для обслуживания населения аптеки температура воздуха  $16^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 65 %, скорость движения воздуха  $0,4 \text{ м/с}$ , охлаждающая способность воздуха  $7 \text{ мкал/см}^2\text{сек}$ , эффективная температура  $17^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату и предложить мероприятия по его улучшению.

**31.** В зоне дыхания ассистента обнаружено азота 78 %, кислорода – 20 %, углекислого газа – 0,1 %, инертных газов – 0,94 %. Дать гигиеническую оценку воздуху рабочей зоны и предложить мероприятия по его улучшению.

#### *Алгоритм решения задачи*

Воздух рабочей зоны ассистента не соответствуют гигиеническим требованиям: в нем превышено содержание углекислого газа (в норме 0,03 %), уменьшено содержание кислорода (в норме 20,95 %).

Необходимо оптимизировать систему вентиляции, рекомендовать установление кондиционера.

**32.** В зоне дыхания провизора-технолога обнаружено азота 78 %, кислорода – 20,5 %, углекислого газа – 0,5 %, инертных газов – 1 %. Дать гигиеническую оценку воздуху рабочей зоны и предложить мероприятия по его улучшению.

**33.** В зоне дыхания провизора обнаружено аммиака  $25 \text{ мг/м}^3$ , сероводорода –  $12 \text{ мг/м}^3$ , угарного газа –  $0,5 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку воздуху рабочей зоны и предложить мероприятия по его улучшению.

**34.** В зоне дыхания фармацевта обнаружено формальдегида  $0,7 \text{ мг/м}^3$ , ацетона –  $230 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку воздуху рабочей зоны и предложить мероприятия по его улучшению.

**35.** В зоне дыхания фасовщицы обнаружено кислоты серной  $2 \text{ мг/м}^3$ , кислоты соляной –  $6 \text{ мг/м}^3$ , щелочей едких –  $0,9 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку воздуху рабочей зоны и предложить мероприятия по его улучшению.

36. В зоне дыхания провизора-технолога обнаружено аммиака  $30 \text{ мг/м}^3$ , спирта этилового  $1500 \text{ мг/м}^3$ , формальдегида –  $0,8 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку воздуху рабочей зоны и предложить мероприятия по его улучшению.
37. В зоне дыхания мойщицы обнаружено хлора  $1,5 \text{ мг/м}^3$ , йода –  $1,2 \text{ мг/м}^3$ , спирта этилового –  $1050 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку воздуху рабочей зоны и предложить мероприятия по его улучшению.
38. В зоне дыхания мойщицы обнаружено оксида углерода  $30 \text{ мг/м}^3$ , аммиака –  $40 \text{ мг/м}^3$ , камфоры –  $5 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку воздуху рабочей зоны и предложить мероприятия по его улучшению.
39. В зоне дыхания провизора-аналитика обнаружено аммиака  $21 \text{ мг/м}^3$ , сероводорода –  $15 \text{ мг/м}^3$ , спирта этилового –  $1025 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку воздуху рабочей зоны и предложить мероприятия по его улучшению.
40. В зоне дыхания провизора-технолога обнаружено формальдегида  $0,7 \text{ мг/м}^3$ , ацетона –  $230 \text{ мг/м}^3$ , угарного газа –  $25 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку воздуху рабочей зоны и предложить мероприятия по его улучшению.
41. В воздухе асептической аптеки до работы обнаружено  $600 \text{ микроорганизмов/м}^3$ , после работы –  $1100 \text{ микроорганизмов/м}^3$ ,  $5 \text{ золотистых стафилококков/250 дм}^3$ ,  $1 \text{ плесневый}$  и  $1 \text{ дрожжевой грибок/250 л}$ . Дать гигиеническую оценку состоянию воздуха асептической и предложить мероприятия по его улучшению.

#### *Алгоритм решения задачи*

Воздух асептической аптеки не соответствуют гигиеническим требованиям: в нем превышено содержание микроорганизмов до работы (в норме  $600 \text{ микроорганизмов/м}^3$ ), после работы (в норме  $1000 \text{ микроорганизмов/м}^3$ ), превышено содержание золотистых стафилококков (в норме  $0/\text{м}^3$ ), плесневых и дрожжевых грибов (в норме  $0/\text{м}^3$ ).

Необходимо устройство рациональной вентиляции, строгое соблюдение санитарно-противоэпидемического режима в помещениях аптеки, организация дезинфекции бактерицидными лампами.

42. В воздухе асептической аптеки до работы обнаружено  $600$

микроорганизмов/м<sup>3</sup>, после работы - 1200 микроорганизмов/м<sup>3</sup>, 3 золотистых стафилококка/250 дм<sup>3</sup>. 4 плесневых и 3 дрожжевых гриба/250 дм<sup>3</sup>. Дать гигиеническую оценку состоянию воздуха асептической и предложить мероприятия по его улучшению.

43. В воздухе асептической аптеки до работы обнаружено 1000 микроорганизмов/м<sup>3</sup>, после работы - 1900 микроорганизмов/м<sup>3</sup>, 1 золотистый стафилококк/250 дм<sup>3</sup>, 2 плесневых и 2 дрожжевых гриба/250 дм<sup>3</sup>. Дать гигиеническую оценку состоянию воздуха асептической и предложить мероприятия по его улучшению.

44. В асептической аптеки до работы для анализа взят воздух, пропускаемый со скоростью 25 дм<sup>3</sup>/мин в течение 2 мин. На чашке Петри выросло 30 колоний микроорганизмов. Дать гигиеническую оценку состоянию воздуха асептической и предложить мероприятия по его улучшению.

45. В ассистентской-асептической аптеки площадью 25 м<sup>2</sup> и высотой 3 м установлен настенный бактерицидный облучатель с двумя незранированными лампами БУВ-30. Дать гигиеническую оценку эффективности проводимых мероприятий по борьбе с микробной загрязненностью и предложить мероприятия по ее улучшению.

46. В ассистентской-асептической аптеки площадью 32 м<sup>2</sup> и высотой 3 м установлен настенный бактерицидный облучатель с двумя экранированными лампами БУВ-30. Дать гигиеническую оценку эффективности проводимых мероприятий по борьбе с микробной загрязненностью и предложить мероприятия по ее улучшению.

47. В ассистентской аптеки обнаружено 3 мг/м<sup>3</sup> инертной нетоксической пыли и 0,5 мг/м<sup>3</sup> пыли тетрациклина. Дать гигиеническую оценку запыленности воздуха в аптеке и предложить мероприятия по ее снижению.

48. В фасовочной аптеки обнаружено пыли ампициллина 0,3 мг/м<sup>3</sup>, левомицетина - 2 мг/м<sup>3</sup>, цинка оксида - 0,8 мг/м<sup>3</sup>. Дать гигиеническую оценку запыленности воздуха в аптеке и предложить мероприятия по ее снижению.

49. В ассистентской аптеки обнаружено пыли тетрациклина 0,5 мг/м<sup>3</sup>, бензилпенициллина - 0,2 мг/м<sup>3</sup> и 7 мг/м<sup>3</sup> соответственно, содержащей 1,5% диоксида кремния. Дать гигиеническую оценку запыленности воздуха в аптеке и предложить мероприятия по ее снижению.

50. В комнате, где фасовался ампициллин, для анализа взят воздух со скоростью  $20 \text{ дм}^3/\text{мин}$  в течение 10 мин. Масса фильтра до отбора пробы была 28 мг, после анализа – 28,2 мг. Дать гигиеническую оценку запыленности воздуха в аптеке и предложить мероприятия по ее снижению.

51. В ассистентской аптеки с центральным водяным отоплением средняя температура воздуха  $+15^\circ\text{C}$ , перепады температуры по горизонтали  $2^\circ\text{C}$ , по вертикали  $4^\circ\text{C}$ , температура отопительных приборов  $60^\circ\text{C}$ , кратность воздухообмена при искусственной вентиляции  $+2-4$ . Дать гигиеническую оценку отоплению и предложить мероприятия по его улучшению.

#### *Алгоритм решения задачи*

Отопление аптеки не соответствует гигиеническим требованиям: температура воздуха в ассистентской занижена (в норме  $18^\circ\text{C}$ ), перепады температуры по вертикали завышены (в норме  $1-2^\circ\text{C}$ ), температура отопительных приборов занижена (в норме  $80^\circ\text{C}$ ), недостаточный приток (в норме  $+4$ ) и избыточная вытяжка (в норме  $-2$ ). Микроклимат помещения охлаждающий. Это увеличивает вероятность простудных заболеваний персонала аптеки.

Нужно организовать рациональное отопление и вентиляцию, установить кондиционеры.

52. В ассистентской, где работает 6 человек, за счет искусственной вентиляции в час подается  $150 \text{ м}^3$  воздуха. Дать гигиеническую оценку вентиляции и предложить мероприятия по ее улучшению.

53. В аналитической аптеки с центральным водяным отоплением средняя температура воздуха  $+27^\circ\text{C}$ , суточные колебания  $5^\circ\text{C}$ , перепады температуры по вертикали  $3,5^\circ\text{C}$ , по горизонтали  $3^\circ\text{C}$ , температура отопительных приборов  $90^\circ\text{C}$ , температура наружной стены  $20^\circ\text{C}$ . Дать гигиеническую оценку отоплению и предложить мероприятия по его улучшению.

54. В асептической аптеки кратность воздухообмена при искусственной вентиляции  $+2-4$ , в аналитической  $+3-2$ , в зале обслуживания  $+2-3$ . Дать гигиеническую оценку вентиляции и предложить мероприятия по ее улучшению.

55. В ассистентской аптеки кратность воздухообмена при искусственной вентиляции  $+2-1$ , в зале для обслуживания населения  $+4-3$ , в дистилляционно-стерилизационной  $+4-2$ . Дать гигиеническую

оценку вентиляции и предложить мероприятия по ее улучшению.

56. В ассистентской аптеки объемом  $180 \text{ м}^3$ , где работает 5 человек, имеется естественная вентиляция, обнаружено  $12 \text{ дм}^3/\text{м}^3$  углекислого газа. Дать гигиеническую оценку вентиляции и предложить мероприятия по её улучшению.

57. В моечной аптеки кратность воздухообмена  $+3-1$ , распаковочной  $+3-4$ , фасовочной  $+4-2$  по притоку и вытяжке соответственно. Дать гигиеническую оценку вентиляции и предложить мероприятия по её улучшению.

58. В воздух ассистентской во время работы ассистента выделяется  $200 \text{ мг/час}$  и за счет искусственной вентиляции подается  $9 \text{ м}^3/\text{час}$  воздуха. Дать гигиеническую оценку вентиляции и предложить мероприятия по ее улучшению.

59. В ассистентской, где работает 5 человек в течение 1 часа, концентрация углекислого газа составляет  $0,12 \%$ . За счет искусственной вентиляции в помещение кубатурой  $150 \text{ м}^3$  подается  $200 \text{ м}^3/\text{час}$  воздуха. Дать гигиеническую оценку вентиляции и предложить мероприятия по ее улучшению.

60. Из ассистентской-асептической объемом  $150 \text{ м}^3$  в течение часа с помощью искусственной вытяжной вентиляции удаляется воздух со скоростью  $0,1 \text{ м/сек}$  через вытяжное отверстие  $0,1 \text{ м}^2$ . Дать гигиеническую оценку вентиляции и предложить мероприятия по ее улучшению.

61. В ассистентской аптеки световой коэффициент  $1:8$ , угол падения  $24^\circ$ , угол отверстия  $3^\circ$ , коэффициент естественной освещенности  $0,4 \%$ , коэффициент заложения 3, комбинированная искусственная освещенность рабочей поверхности люминесцентными лампами 150 лк. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

#### *Алгоритм решения задачи*

Освещение ассистентской не соответствуют гигиеническим требованиям: световой коэффициент занижен (в норме  $1:4$ ), угол падения занижен (в норме  $27^\circ$ ), угол отверстия занижен (в норме  $5^\circ$ ), коэффициент естественной освещенности занижен (в норме  $2 \%$ ), коэффициент заложения занижен (в норме 2), искусственная освещенность рабочей поверхности занижена (в норме 500 лк).

Необходимо увеличить угол падения и отверстия за счет приближения рабочих мест к окнам (во время ремонта целесообразно



увеличить оконные проемы), установить дополнительные люминесцентные лампы в потолочные и местные светильники.

62. В дистилляционной аптеки световой коэффициент 1:5, угол падения  $30^\circ$ , угол отверстия  $5^\circ$ , коэффициент естественной освещенности 0,5 %, коэффициент заложения 2, искусственная освещенность рабочей поверхности люминесцентными лампами 250 лк. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

63. В асептической аптеки световой коэффициент 1:7, угол падения  $26^\circ$ , угол отверстия  $4^\circ$ , коэффициент естественной освещенности 0,4 %, коэффициент заложения 3, искусственная освещенность рабочей поверхности люминесцентными лампами 200 лк. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

64. В зоне рабочих мест зала для обслуживания населения световой коэффициент 1:8, угол падения  $25^\circ$ , угол отверстия  $3^\circ$ , коэффициент естественной освещенности 0,2 %, коэффициент заложения 4, искусственная освещенность рабочей поверхности люминесцентными лампами 200 лк. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

65. В зоне обслуживания населения зала аптеки световой коэффициент 1:10, угол падения  $2^\circ$ , угол отверстия  $2^\circ$ , коэффициент естественной освещенности 0,5 %, коэффициент заложения 4, искусственная освещенность рабочей поверхности лампами накаливания 100 лк. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

66. В отделе готовых лекарственных средств световой коэффициент 1:7, угол падения  $30^\circ$ , угол отверстия  $3^\circ$ , коэффициент естественной освещенности 0,5 %, коэффициент заложения 3, искусственная освещенность рабочей поверхности лампами накаливания 300 лк. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

67. В комнате хранения лекарственных средств световой коэффициент 1:7, угол падения  $30^\circ$ , угол отверстия  $3^\circ$ , коэффициент естественной освещенности 0,5 %, коэффициент заложения 3, искусственная освещенность рабочей поверхности лампами накаливания 300 лк. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

68. Ассистентская аптеки площадью  $50 \text{ м}^2$  освещается 16 люминесцентными лампами мощностью по 40 Вт каждая. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

69. Помещение хранения тары площадью  $30 \text{ м}^2$  освещается 2 лампами накаливания мощностью по 60 Вт каждая. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

70. Ассистентская аптеки площадью  $20 \text{ м}^2$  освещается 24 люминесцентными лампами мощностью по 40 Вт каждая. На рабочем месте ассистента организовано комбинированное люминесцентное освещение, дающее освещенность 200 лк. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

71. В асептической аптеки объемом  $90 \text{ м}^3$  обеззараживание воздуха проводится 2 закрытыми бактерицидными лампами БУВ-30. В воздухе обнаружено 2 золотистых стафилококка. Дать гигиеническую оценку качеству проводимой дезинфекции и предложить мероприятия по его улучшению.

#### *Алгоритм решения задачи*

Удельная мощность ламп в асептической =  $30 \text{ Вт} \times 2 : 90 = 0,66 \text{ Вт/м}^3$  и поэтому качество проводимой дезинфекции не соответствуют гигиеническим требованиям: в норме необходимая удельная мощность закрытых бактерицидных ламп  $1 \text{ Вт/м}^3$ .

Необходимо довести мощность бактерицидных ламп до требуемой путем установки дополнительно 1 лампы.

72. В асептической аптеки высотой 2,7 м площадью  $50 \text{ м}^2$  обеззараживание воздуха проводится 3 открытыми бактерицидными лампами БУВ-30. В воздухе обнаружено 5 дрожжевых грибов. Дать гигиеническую оценку качеству проводимой дезинфекции и предложить мероприятия по её улучшению.

73. В асептической аптеки высотой 3 м площадью  $40 \text{ м}^2$  обеззараживание воздуха проводится 2 открытыми бактерицидными лампами БУВ-30. В воздухе обнаружено 1010 микроорганизмов. Дать гигиеническую оценку качеству проводимой дезинфекции и предложить мероприятия по её улучшению.

74. В асептической аптеки проводится дезинфекция стен 5 % хлорамином, пола – 2 % хлорной известью, столов – 50 % спирто-эфирной смесью, рук персонала – спиртом. Дать гигиеническую

оценку качеству проводимой дезинфекции и предложить мероприятия по ее рационализации.

**75.** В зале для обслуживания населения, где панели стен на высоту 1,8 м покрыты масляной краской, стены выше панелей и потолок окрашены водоземлюсионной краской, пол покрыт линолеумом, дезинфекция проводится 1 % раствором хлорной извести путем орошения пола, потолка, стен и оборудования. Дать оценку качеству проводимой дезинфекции и предложить мероприятия по ее рационализации.

**76.** В асептической аптеки проводится дезинфекция стен 1 % хлорной известью, пола – 2 % хлорной известью, столов – мыльно-содовым раствором, рук персонала – спиртоэфирной смесью. Дать гигиеническую оценку качеству проводимой дезинфекции и предложить мероприятия по ее улучшению.

**77.** В асептической аптеки проводится дезинфекция стен 1 % содовым раствором, пола – 0,5 % формальдегидом, столов – перекисью водорода, рук персонала - йодом. Дать гигиеническую оценку качеству проводимой дезинфекции и предложить мероприятия по её улучшению.

**78.** В зале для обслуживания населения аптеки проводится однократная уборка в смену. Дезинфекция пола осуществляется 1 % мыльно-содовым раствором и 0,1 % хлорамином Б. Для дезинфекции стен во время генеральной уборки используется 0,5 % «Беласепт» и перекись водорода. Дать гигиеническую оценку качеству проводимой дезинфекции и предложить мероприятия по её улучшению.

**79.** В ассистентской аптеки проводится однократная уборка в сутки. Аптека работает в 2 смены. Дезинфекция пола осуществляется свежеприготовленным 2 % мыльно-содовым раствором с 1 % сульфохлорантинном. Для дезинфекции стен используется 0,3 % калиевая соль изоциануровой кислоты. Дать гигиеническую оценку качеству проводимой дезинфекции и предложить мероприятия по её улучшению.

**80.** В помещениях асептического блока аптеки проводится однократная уборка в смену. Дезинфекция пола осуществляется 0,75 % хлорамином Б, стен - йодопироном. Руки персонала после мытья с мылом протираются марлевой салфеткой, смоченной 0,05 % хлорамином Б. Обработка обуви для работы в асептическом блоке проводится перекисью водорода. Дать гигиеническую оценку

проводимой дезинфекции и предложить мероприятия по ее улучшению.

### **ТЕМА «ГИГИЕНА КОНТРОЛЬНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ»**

**81.** Проектируемая контрольно-аналитическая лаборатория 2 типа размещена в отдельном здании в 30 м от химического завода (1 класс). На земельном участке выделены зоны для здания лаборатории, гаража, сарая. В производственных помещениях для контроля качества лекарственных форм химическими, физическими и физико-химическими методами имеется аналитическая, весовая, оптическая, вытяжная, лаборантская. Дать гигиеническую оценку размещению и планировке контрольно-аналитической лаборатории и предложить мероприятия по их улучшению.

#### *Алгоритм решения задачи*

Размещение и планировка контрольно-аналитической лаборатории не соответствуют гигиеническим требованиям: уменьшена санитарно-защитная зона (в норме 1000 м), не выделена зона для мусоросборника на земельном участке, в наборе помещений нет дистилляционной, моечной, хроматографической, физико-химической, экспедиционной с ожидальной, помещения для хранения реактивов и материалов.

Необходимо увеличить санитарно-защитную зону, на участке выделить зону для мусоросборника, добавить недостающие помещения.

**82.** Контрольно-аналитическая лаборатория 1 типа включает производственные помещения, помещения хранения, помещения для проведения организационно-методической работы. В помещениях для микробиологического контроля имеется посевная с одним боксом, термостатная, моечная, кладовая, в помещениях для биологического контроля - биологическая, в помещениях хранения - комнаты сухих реактивов, кислот и щелочей, остатков от анализов, оборудования. Дать гигиеническую оценку планировке контрольно-аналитической лаборатории и предложить мероприятия по ее улучшению.

**83.** В контрольно-аналитической лаборатории 1 типа в аналитической температура воздуха  $+25^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 30 %, скорость движения воздуха 0,05 м/с, в биологической -  $+16^{\circ}\text{C}$ , 65 %, 0,3 м/с, в ранарии -  $14^{\circ}\text{C}$ , 80 %, 0,5 м/с соответственно. Дать гигиеническую оценку микроклимату в контрольно-аналитической лаборатории и предложить мероприятия по его улучшению.

**84.** В контрольно-аналитической лаборатории 2 типа в аналитической световой коэффициент 1:5, угол падения  $23^{\circ}$ , угол отверстия  $4^{\circ}$ , коэффициент естественной освещенности 1,5 %, уровень искусственной освещенности люминесцентными лампами на рабочем месте 300 лк, в биологической - 1:8,  $25^{\circ}$ ,  $5^{\circ}\text{C}$ , 1 %, 100 лк соответственно. Дать гигиеническую оценку освещению в контрольно-аналитической лаборатории и предложить мероприятия по его улучшению.

**85.** В контрольно-аналитической лаборатории 1 типа в аналитической температура воздуха  $+15^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 50 %, скорость движения воздуха 1,5 м/с, в биологической -  $+16^{\circ}\text{C}$ , 80 %, 0,05 м/с, в ранарии -  $5^{\circ}\text{C}$ , 80 %, 0,1 м/с соответственно. Дать гигиеническую оценку микроклимату в контрольно-аналитической лаборатории и предложить мероприятия по его улучшению.

**86.** В контрольно-аналитической лаборатории 2 типа в аналитической в зоне дыхания химика-аналитика обнаружено аммиака  $21 \text{ мг/м}^3$ , сероводорода -  $15 \text{ мг/м}^3$ , спирта этилового -  $1025 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку воздуха рабочей зоны в контрольно-аналитической лаборатории и предложить мероприятия по его улучшению.

**87.** В контрольно-аналитической лаборатории 1 типа в диагностической микробиологического отделения обнаружено 600 микроорганизмов/ $\text{м}^3$ , после работы - 1200 микроорганизмов/ $\text{м}^3$ , 3 золотистых стафилококка/250  $\text{дм}^3$ . 4 плесневых и 3 дрожжевых гриба/250  $\text{дм}^3$ . Дать гигиеническую оценку состояния воздуха в диагностической контрольно-аналитической лаборатории и предложить мероприятия по его улучшению.

**88.** В контрольно-аналитической лаборатории 1 типа в аналитической в зоне дыхания химика-аналитика обнаружено пыли тетрациклина  $0,5 \text{ мг/м}^3$ , бензилпенициллина -  $0,2 \text{ мг/м}^3$  и  $7 \text{ мг/м}^3$  соответственно, содержащей 1,5 % диоксида кремния. Дать гигиеническую оценку степени запыленности воздуха рабочей зоны в контрольно-аналитической лаборатории и предложить мероприятия

по его улучшению.

**89.** Контрольно-аналитическая лаборатория 1 типа включает производственные помещения, помещения хранения, помещения для проведения организационно-методической работы. В помещениях для проведения контроля лекарственных средств химическими, физическими и физико-химическими методами имеется аналитическая, весовая и хроматографическая. В помещениях для микробиологического контроля имеется посевная с боксом, термостатная, средоварочная, кладовая. В помещениях для биологического контроля – биологическая. В помещениях хранения – комнаты сухих реактивов, кислот и щелочей. Дать гигиеническую оценку планировке контрольно-аналитической лаборатории и предложить мероприятия по ее улучшению.

**90.** Проектируемая контрольно-аналитическая лаборатория 1 типа размещена в отдельном здании в 50 м от химического завода (1 класс). На земельном участке выделены зоны для здания лаборатории, гаража, сарая. В производственных помещениях для контроля качества лекарственных форм химическими, физическими и физико-химическими методами имеется аналитическая, весовая, вытяжная, хроматографическая. В состав помещений для микробиологического контроля лекарственных средств имеется посевная, диагностическая и средоварочная. Имеется ранарий. Дать гигиеническую оценку размещению и планировке контрольно-аналитической лаборатории и предложить мероприятия по их улучшению.

## **ТЕМА «ГИГИЕНА АПТЕЧНЫХ СКЛАДОВ»**

**91.** Проектируемый аптечный склад 1 группы размещен в отдельном здании в 100 м от нефтеперерабатывающего производства (1 класс). На земельном участке предусмотрена площадка для погрузки и выгрузки товара, зона хранения тары, гараж. В составе отдела хранения имеются оперативные отделы сухих и жидких лекарственных средств, ядовитых лекарственных средств, лекарств в ампулах, бактериальных препаратов и кровезаменителей, витаминов и их препаратов, дезинфицирующих средств, перевязочных материалов, аптечной упаковки и вспомогательных материалов. Дать гигиеническую оценку размещению и планировке аптечного склада и предложить мероприятия по их улучшению.

### *Алгоритм решения задачи*

Размещение и планировка аптечного склада не соответствует гигиеническим требованиям: уменьшена санитарно-защитная зона (в норме 1000 м), нет площадки для мусоросборника на земельном участке. Не выделены оперативные отделы антибиотиков, огнеопасных веществ и сжатых газов, предметов гигиены и ухода за больными, аптечного оборудования, очковой оптики и медицинского инструментария, рецептурного стекла и тары.

Необходимо увеличить санитарно-защитную зону, на участке выделить площадку для мусоросборника, добавить недостающие помещения.

**92.** Аптечный склад 2 категории, размещенный в отдельном одноэтажном здании с подвалом, имеет оперативные отделы сухих медикаментов, жидких медикаментов, ядовитых лекарственных средств, бактериальных препаратов и кровезаменителей, перевязочных материалов, рецептурного стекла и тары. Дать гигиеническую оценку размещению и планировке аптечного склада и предложить мероприятия по их улучшению.

**93.** Аптечный склад 1 категории, размещенный в отдельном одноэтажном здании, имеет оперативные отделы, приемный отдел, вспомогательные отделы (фасовочная для сухих медикаментов, моечная), служебно-бытовые помещения (кабинет заведующего, гардероб, туалет). Дать гигиеническую оценку размещению и планировке аптечного склада и предложить мероприятия по их улучшению.

**94.** В отделе сухих медикаментов аптечного склада температура воздуха  $+25^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 80 %, скорость движения воздуха 0,01 м/с, охлаждающая способность воздуха 2 мкал/с, эквивалентная эффективная температура  $24^{\circ}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату аптечного склада и предложить мероприятия по его улучшению.

**95.** В воздухе фасовочной аптечного склада обнаружено аммиака 46 мг/м<sup>3</sup>, йода - 21 мг/м<sup>3</sup>, пыли амидопирин - 6 мг/м<sup>3</sup>, микроорганизмов 15000/м<sup>3</sup>. Дать гигиеническую оценку содержанию аптечного склада и предложить мероприятия по его улучшению.

**96.** В отделе антибиотиков, витаминов и их препаратов аптечного склада световой коэффициент 1:6, угол падения  $20^{\circ}$ , угол отверстия

3°, коэффициент естественной освещенности 0,1 %, уровень искусственной освещенности люминесцентными лампами на рабочих местах 200 лк. Дать гигиеническую оценку освещению аптечного склада и предложить мероприятия по его улучшению.

97. В аптечном складе в отделе лекарственных средств в ампулах кратность воздухообмена искусственной вентиляции +2–1, ядовитых лекарственных средств +4–3, перевязочных материалов +2–4 по притоку и вытяжке соответственно. Кратность вытяжки при естественном воздухообмене –0,5. Дать гигиеническую оценку вентиляции аптечного склада и предложить мероприятия по ее улучшению.

98. В отделе антибиотиков обнаружено пыли ампициллина  $0,3 \text{ мг/м}^3$ , левомицетина –  $2 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку степени запыленности воздуха рабочей зоны данного отдела аптечного склада и предложить мероприятия по его улучшению.

99. На аптечном складе в отделе хранения дезинфицирующих средств кратность воздухообмена искусственной вентиляции +2–3, растительного лекарственного сырья +2–5, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей +2–4 по притоку и вытяжке соответственно. Дать гигиеническую оценку вентиляции аптечного склада и предложить мероприятия по ее улучшению.

100. На аптечном складе в фасовочной уровень искусственной освещенности люминесцентными лампами составляет 200 лк, в оперативных отделах – 250 лк. Дать гигиеническую оценку освещения рабочих поверхностей на аптечном складе и предложить мероприятия по его улучшению.

## **ТЕМА «ГИГИЕНА ПРЕДПРИЯТИЙ БИО-ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

101. Проектируемое химико-фармацевтическое предприятие (5 класс) расположено в 40 м от селитебной зоны. Земельный участок ровный, огорожен, по периметру озеленен, имеет один въезд. Уровень стояния грунтовых вод 1,2 м. Площадь застройки участка 70 %, площадь озеленения 10 %. На участке выделены зоны производственных зданий, административных зданий, складская зона, зона автомобильного транспорта. Дать гигиеническую оценку



размещению и планировке земельного участка предприятия и предложить мероприятия по их улучшению.

*Алгоритм решения задачи*

Размещение и планировка фармацевтической фабрики не соответствуют гигиеническим требованиям: занижен размер санитарно-защитной зоны (в норме 50 м), высокий уровень стояния грунтовых вод (в норме 1,5 м), превышена площадь застройки (в норме 20-65 %), уменьшена площадь озеленения (в норме 15 %), участок не имеет достаточного количества подъездных путей (в норме 2), на участке не выделена хозяйственная площадка с мусоросборниками для бытовых и промышленных отходов.

Необходимо увеличить санитарно-защитную зону, площадь озеленения, сократить площадь застройки, предусмотреть оптимальное количество подъездных путей, выделить на участке хозяйственную площадку с мусоросборниками для бытовых и промышленных отходов.

**102.** Таблеточный цех расположен в отдельном здании с подвалом. Окна цеха ориентированы на север. В цехе выделены производственное помещение, склад, санитарно-бытовые помещения. В производственном помещении имеется необходимый набор оборудования, выкрашенного водоэмульсионной краской. Пол покрыт поливинилхлоридной плиткой, стены выкрашены водоэмульсионной краской, потолки - масляной краской. Процессы, сопровождающиеся выделением вредных веществ, изолированы. Объем помещения на одного работающего 12 м<sup>3</sup>, площади 4 м<sup>2</sup>. Дать гигиеническую оценку планировке и отделке таблеточного цеха и предложить мероприятия по их улучшению.

**103.** Реакторный цех расположен в отдельном здании с подвалом. Окна цеха ориентированы на юг. В цехе выделены производственное помещение, склад, санитарно-бытовые помещения. В состав санитарно-бытовых помещений входят гардеробная, умывальная, комната личной гигиены женщин, здравпункт. Дать гигиеническую оценку планировке цеха и предложить мероприятия по его улучшению.

**104.** Фармацевтический завод (4 класс) расположен в 20 м от жилого квартала на почве с уровнем стояния грунтовых вод 1 м. Площадь застройки составляет 75 %, площадь озеленения 10 %. Имеется один

подъездной путь, мусоросборники расположены на территории гаража. Дать гигиеническую оценку санитарно-техническому благоустройству завода и предложить мероприятия по его улучшению.

105. В ампульном цехе в холодный период года температура  $+16^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 80 %, скорость движения воздуха 0,35 м/с, тепловое облучение рабочих  $120 \text{ Вт/м}^2$ . Рабочие выполняют работы средней тяжести (IIa). Дать гигиеническую оценку микроклимату цеха и предложить мероприятия по его улучшению.

106. В сушильном цехе в холодный период года температура  $+26^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 80 %, скорость движения воздуха 0,1 м/с, тепловое облучение рабочих  $105 \text{ Вт/м}^2$ . Рабочие выполняют тяжелые работы (III). Дать гигиеническую оценку микроклимату цеха и предложить мероприятия по его улучшению.

107. В галеновом цехе в теплый период года температура  $+18^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 65 %, скорость движения воздуха 0,5 м/с, тепловое облучение рабочих  $20 \text{ Вт/м}^2$ . Энергозатраты рабочих  $100 \text{ ккал/час}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату цеха и предложить мероприятия по его улучшению.

108. В дражировочном цехе в теплый период года температура  $+28^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 35 %, скорость движения воздуха 0,05 м/с, инфракрасное излучение  $30 \text{ Вт/м}^2$ . Энергозатраты рабочих составляют  $230 \text{ ккал/час}$ . Дать гигиеническую оценку микроклимату цеха и предложить мероприятия по его улучшению.

109. В ампульном цехе, где проводятся работы высокой точности, световой коэффициент 1:7, угол падения  $22^{\circ}$ , угол отверстия  $4^{\circ}$ , коэффициент естественной освещенности при боковом освещении 1,5 %, уровень комбинированной искусственной освещенности на рабочих местах при большом контрасте и светлом фоне 200 лк. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

110. В биотехнологическом цехе, где проводятся работы высокой точности, световой коэффициент 1:6, угол падения  $26^{\circ}$ , угол отверстия  $5^{\circ}$ , коэффициент естественной освещенности при верхнем освещении 5 %, уровень комбинированной искусственной освещенности на рабочих местах при малом контрасте и темном фоне 1000 лк. Дать гигиеническую оценку освещенности и предложить мероприятия по ее улучшению.

111. В таблеточном цехе имеется естественная и искусственная

общеобменная приточно-вытяжная вентиляция. Кратность воздухообмена при естественной вытяжке 0,7. За счет искусственной вентиляции в цех подается 15 м<sup>3</sup>/час воздуха на одного рабочего. В воздухе обнаружено 0,5 мг/м<sup>3</sup> пыли тетрациклина. Дать гигиеническую оценку вентиляции цеха и предложить мероприятия по ее улучшению.

**112.** В таблеточном цехе на постоянном рабочем месте эквивалентный уровень шума 96 дБ А, на среднегеометрической частоте 63 Гц – 100 дБ, 125 Гц – 95 дБ, 250 Гц – 110 дБ, 500 Гц – 80 дБ. Дать гигиеническую оценку уровню шума в цехе и предложить мероприятия по его снижению и профилактике шумовой патологии.

#### *Алгоритм решения задачи*

Уровень шума в цехе не соответствуют гигиеническим требованиям: эквивалентный уровень шума превышен (ПДУ 80 дБ А), отмечается превышение шума также на частоте 63 Гц (ПДУ 99 дБ), 125 Гц (ПДУ 92 дБ), 250 Гц (ПДУ 86 дБ), 500 Гц (ПДУ 83 дБ).

Необходимо провести мероприятия по борьбе с шумом, включающие технологические (совершенствование оборудования), санитарно-технические (применение шумоизолирующих прокладок на оборудовании), планировочные (рациональная планировка помещений с размещением шумного оборудования в изолированных местах, создание санитарно-бытовых помещений), организационные (рациональный режим труда и отдыха).

В отношении рабочих необходимо проведение лечебно-профилактических мероприятий (проведение периодических медицинских осмотров, лечебно-профилактическое питание, санаторно-курортное лечение), в обязательном порядке необходимо применение индивидуальных средств защиты органов слуха.

**113.** В цехе антибиотиков фармацевтической фабрики концентрация пыли ампициллина составляет 2 мг/м<sup>3</sup>, бензилпенициллина 2,5 мг/м<sup>3</sup>, левомицетина 1,5 мг/м<sup>3</sup>, тетрациклина 0,12 мг/м<sup>3</sup>. Дать гигиеническую оценку условиям труда и разработать оздоровительные мероприятия.

**114.** В таблеточном цехе фармацевтического завода на постоянном рабочем месте эквивалентный уровень локальной вибрации по виброскорости 115 дБ, на среднегеометрической частоте 63 Гц – 110 дБ, 125 Гц – 115 дБ, 250 Гц – 109 дБ, 500 Гц – 90 дБ. Дать

гигиеническую оценку вибрации и предложить мероприятия по ее уменьшению и профилактике вибрационной патологии.

**115.** В производственном помещении фармацевтической фабрики на постоянных рабочих местах уровень ультразвукового давления на среднегеометрической частоте 12.5 кГц 95 дБ, инфразвука на среднегеометрической частоте 2 Гц - 127 дБ. Дать гигиеническую оценку уровням ультразвука и инфразвука в помещении и предложить мероприятия по их снижению и профилактике профессиональной патологии.

**116.** В реакторном цехе фармацевтического завода концентрация аммиака  $25 \text{ мг/м}^3$ , кислоты серной  $2 \text{ мг/м}^3$ , бензола  $7 \text{ мг/м}^3$ , оксида углерода  $32 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку условиям труда на фабрике и разработать оздоровительные мероприятия.

**117.** Провизор-технолог, работающий с азотной кислотой и аммиаком, проходит периодический медицинский осмотр 1 раз в 3 года у терапевта, хирурга, акушера-гинеколога с исследованием мочи и крови на лейкоцитарную формулу. Дать оценку правильности организации и проведения медицинского осмотра и предложить мероприятия по его оптимизации.

**118.** Провизор-технолог, работающий с бензолом, проходит периодический медицинский осмотр 1 раз в 2 года у терапевта с исследованием мочи и кала. Дать оценку правильности организации и проведения медицинского осмотра и предложить мероприятия по его оптимизации.

**119.** Провизор, изготавливающий лекарственные препараты в аптеке, проходит периодический медицинский осмотр 1 раз в 6 месяцев у терапевта, хирурга, акушера-гинеколога с исследованием крови на лейкоцитарную формулу. Дать оценку правильности организации и проведения медицинского осмотра и предложить мероприятия по его оптимизации.

**120.** Лаборант, работающий с формальдегидом, проходит периодический медицинский осмотр 1 раз в 6 месяцев с привлечением терапевта, хирурга, акушера-гинеколога и исследованием мочи и крови на лейкоцитарную формулу. Дать оценку правильности организации и проведения медицинского осмотра и предложить мероприятия по его оптимизации.

**121.** На фармацевтическом заводе в производственном помещении для наполнения стерильных ампул в воздухе обнаружено 15 механических частиц/л, 5 микроорганизмов/м<sup>3</sup>, в помещении для

сушки и стерилизации ампул - 395 механических частиц/л, 60 микроорганизмов/м<sup>3</sup>, помещении для мойки пипеток - 3800 механических частиц/л, 150 микроорганизмов/м<sup>3</sup>, помещении для изготовления ампул - 6000 механических частиц/л, 1500 микроорганизмов/м<sup>3</sup>. Дать гигиеническую оценку содержанию производственных помещений и предложить мероприятия по его улучшению.

### ТЕМА «ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

**122.** В населенном пункте температура воздуха +29°C, относительная влажность 80 %, скорость движения воздуха 0,1 м/с, атмосферное давление 730 мм рт. ст. Дать гигиеническую оценку физическим параметрам атмосферного воздуха и разработать мероприятия по предупреждению неблагоприятного воздействия их на человека.

#### *Алгоритм решения задачи*

Физические параметры атмосферного воздуха не соответствуют гигиеническим требованиям: температура воздуха в населенном пункте превышает оптимальную для человеческого организма (20°C), относительная влажность также выше оптимальной (50 %), скорость движения воздуха значительно ниже оптимальной (2,5 м/с), атмосферное давление ниже оптимальной (760 мм рт. ст.). Сочетание высокой температуры, повышенной относительной влажности и низкой скорости движения воздуха затрудняет терморегуляторные процессы в человеческом организме и может приводить к состоянию гипертермии, низкий уровень атмосферного давления приводит к снижению парциального давления кислорода в крови и к появлению болей в области сердца, суставов и т.д.

Неблагоприятное влияние микроклимата можно предупредить рациональной одеждой, рациональным питанием и питьевым режимом, использованием адаптогенов (зеленый чай, китайский лимонник и др.), оптимизацией режимов труда и отдыха. Возможно назначение соответствующих фармакологических препаратов с профилактической целью.

**123.** В городе температура воздуха -20°C, относительная влажность 75 %, скорость движения воздуха 15 м/с. Дать гигиеническую оценку

физическим параметрам атмосферного воздуха и разработать мероприятия по предупреждению неблагоприятного воздействия их на человека.

**124.** В городе температура воздуха  $+30^{\circ}\text{C}$ , уровень тепловой солнечной радиации  $2,5 \text{ кал.см}^2/\text{мин}$ . Дать гигиеническую оценку физическим параметрам атмосферного воздуха и разработать мероприятия по предупреждению неблагоприятного воздействия их на человека.

**125.** В населенном пункте температура воздуха  $+25^{\circ}\text{C}$ , электрическое поле  $150 \text{ В/м}$ , скорость движения воздуха  $10 \text{ м/с}$ , атмосферное давление  $740 \text{ мм рт ст}$ . Дать гигиеническую оценку физическим параметрам атмосферного воздуха и разработать мероприятия по предупреждению неблагоприятного воздействия их на человека.

**126.** В населенном пункте радиоактивность воздуха  $6 \times 10^{-13} \text{ Ки/л}$ , экспозиционная доза  $25 \text{ мкР/час}$ . Дать гигиеническую оценку физическим параметрам атмосферного воздуха и разработать мероприятия по предупреждению неблагоприятного воздействия их на человека.

**127.** В городе температура воздуха  $+32^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность  $85\%$ , скорость движения воздуха  $0,5 \text{ м/с}$ . Дать гигиеническую оценку физическим параметрам атмосферного воздуха и разработать мероприятия по предупреждению неблагоприятного воздействия их на человека.

**128.** В атмосферном воздухе населенного пункта летом обнаруживается  $2700 \text{ бактерий/м}^3$ , зимой –  $500 \text{ бактерий/м}^3$ , коэффициент униполярности 2 и 1,5 соответственно. Дать гигиеническую оценку состоянию воздушной среды и разработать мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения.

**129.** В атмосферном воздухе городского поселка максимально разовая концентрация сернистого газа  $3 \text{ мг/м}^3$ , среднесуточная концентрация –  $0,2 \text{ мг/м}^3$ , угарного газа – 8 и  $3,5 \text{ мг/м}^3$  соответственно. Дать гигиеническую оценку состоянию воздушной среды и разработать мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения.

**130.** В атмосферном воздухе города среднесуточная концентрация диоксида азота  $0,1 \text{ мг/м}^3$ , максимально разовая –  $1 \text{ мг/м}^3$ , оксида азота –  $0,05$  и  $0,09 \text{ мг/м}^3$  соответственно. Дать гигиеническую оценку состоянию воздушной среды и разработать мероприятия по охране

атмосферного воздуха от загрязнения.

**131.** В атмосферном воздухе населенного пункта среднесуточная концентрация неорганической пыли, содержащей выше 70 % двуокись кремния,  $0,5 \text{ мг/м}^3$ , максимально разовая -  $5 \text{ мг/м}^3$ . Дать гигиеническую оценку состоянию воздушной среды и разработать мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения.

**132.** В водопроводной питьевой воде микробное число 120, коли - индекс 4. Дать гигиеническую оценку питьевой воды и разработать мероприятия по ее улучшению и охране от загрязнения.

#### *Алгоритм решения задачи*

Питьевая водопроводная вода не соответствуют гигиеническим требованиям: в ней превышено микробное число (в норме 100) и коли-индекс (в норме 3). Это может привести к инфекционным заболеваниям населения.

Для улучшения качества воды необходимо провести обеззараживание ее путем хлорирования.

Для охраны воды от загрязнения необходимо разработать мероприятия, включающие планировочные (установление зон санитарной охраны), технологические (внедрение бессточного производства, оборотного водоснабжения и замена токсических продуктов на менее токсические), санитарно-технические (устройство очистных сооружений), организационные (осуществление сбросов в разное время суток).

**133.** В водопроводной питьевой воде города обнаружено хлоридов 400, сульфатов  $550 \text{ мг/дм}^3$ . Дать гигиеническую оценку питьевой воды и разработать мероприятия по ее улучшению и охране от загрязнения.

**134.** В водопроводной питьевой воде города обнаружено железа 1, фтора  $3 \text{ мг/дм}^3$ . Дать гигиеническую оценку питьевой воды и разработать мероприятия по ее улучшению и охране от загрязнения.

**135.** В водопроводной питьевой воде вкус 3 балла, запах 3 балла, цветность  $30^\circ$ , мутность  $2 \text{ мг/дм}^3$ . Дать гигиеническую оценку питьевой воды и разработать мероприятия по ее улучшению и охране от загрязнения.

**136.** В водопроводной питьевой воде микробное число 120, коли - индекс 4, коли - титр 250. Дать гигиеническую оценку питьевой воды и разработать мероприятия по ее улучшению и охране от

загрязнения.

**137.** Вода колодца имеет общую жесткость  $15 \text{ мг-экв/дм}^3$  и содержит нитратов  $80 \text{ мг/дм}^3$ . Дать гигиеническую оценку воды и разработать мероприятия по ее улучшению и охране от загрязнения.

**138.** Вода колодца имеет запах 5 баллов, вкус 4 балла, цветность  $35^\circ$ , мутность  $5 \text{ мг/дм}^3$ . Дать гигиеническую оценку воды и разработать мероприятия по ее улучшению и охране от загрязнения.

**139.** Вода колодца имеет микробное число 350, коли - индекс 20, коли – титр 50. Дать гигиеническую оценку воды и разработать мероприятия по ее улучшению и охране от загрязнения.

**140.** Вода артезианской скважины имеет запах 3 балла, цветность  $20^\circ$ , мутность  $1,5 \text{ мг/дм}^3$ , содержание железа -  $10 \text{ мг/дм}^3$ . Дать гигиеническую оценку источнику воды и разработать мероприятия по охране его от загрязнения.

**141.** Вода реки имеет запах 3 балла, цветность  $120^\circ$ , мутность  $20 \text{ мг/дм}^3$ , число лактозоположительных палочек  $10000/\text{дм}^3$ . Дать гигиеническую оценку источнику воды и разработать мероприятия по использованию ее в качестве водоемкости. Вода озера содержит нитратов  $145 \text{ мг/дм}^3$ , нитритов  $0,8 \text{ мг/дм}^3$ , аммиака  $10 \text{ мг/дм}^3$ . Дать гигиеническую оценку источнику воды и разработать мероприятия по охране его от загрязнения.

**142.** В почве населенного пункта обнаружено нитратов 180, карбофоса  $5 \text{ мг/кг}$ . Дать гигиеническую оценку почвы и разработать мероприятия по охране ее от загрязнения.

#### *Алгоритм решения задачи*

Состояние почвы не соответствует гигиеническим требованиям: в ней превышено содержание нитратов (ПДК  $130,0 \text{ мг/кг}$ ), карбофоса (ПДК  $2,0 \text{ мг/кг}$ ). Следовательно, почва слабо загрязненная, относительно безопасная.

Необходимо организовать очистку населенного пункта с внедрением комплекса плановых санитарных, санитарно-технических и хозяйственных мероприятий, включающих сбор, удаление, обезвреживание и утилизацию жидких и твердых отходов. Очистку от жидких отходов осуществлять по вывозной или сплавной системам. Обезвреживание жидких отходов при вывозной системе производить на полях ассенизации и запахиивания. Обезвреживание твердых отходов осуществлять почвенным и техническим методами. Необходимо организовать хозяйственно-бытовую,



промышленную и ливневую канализационные системы.

**143.** В почве города обнаружено бензпирена 2, мышьяка 20 мг/кг. Дать гигиеническую оценку почве и разработать мероприятия по охране ее от загрязнения.

**144.** В почве города обнаружено яиц гельминтов 100/кг, число личинок и куколок мух 50/25 м<sup>2</sup>. Дать гигиеническую оценку почве и разработать мероприятия по охране ее от загрязнения.

**145.** В почве города коли-титр 0,0002, титр анаэробов – 0,00005. Дать гигиеническую оценку почве и разработать мероприятия по охране ее от загрязнения.

**146.** В почве города санитарное число 0,99, яйца гельминтов и личинки мух не обнаружены. Дать гигиеническую оценку почве и разработать мероприятия по охране ее от загрязнения.

**147.** В почве города обнаружено нитратов 10000, бензпирена 1 мг/кг. Дать гигиеническую оценку почве и разработать мероприятия по охране ее от загрязнения.

**148.** В почве сельского населенного пункта обнаружено карбофоса – 250, мышьяка – 300 мг/кг. Дать гигиеническую оценку почве и разработать мероприятия по охране ее от загрязнения.

**149.** В почве сельского населенного пункта обнаружено нитратов 50, карбофоса 1 мг/кг. Дать гигиеническую оценку почве и разработать мероприятия по охране ее от загрязнения.

**150.** В населенном пункте радиоактивность почвы  $5 \times 10^{-8}$  Ки/кг, растительного покрова -  $3 \times 10^{-8}$  Ки/кг. Дать гигиеническую оценку почве и разработать мероприятия по охране ее от загрязнения.

**151.** В населенном пункте радиоактивность почвы составляет 150 Ки/км<sup>2</sup> по цезию и 10 Ки/км<sup>2</sup> по стронцию. Дать гигиеническую оценку почве и разработать мероприятия по охране ее от загрязнения.

## ТЕМА «ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ»

**152.** Студентка медицинского института 20 лет, рост 170 см, масса тела 50 кг, потребляет в день 50 г белков, 65 г жиров, 300 г углеводов. Дать гигиеническую оценку статуса питания и пищевого рациона и предложить мероприятия по их рационализации.

*Алгоритм решения задачи*

Индекс Брока равен  $50 : (170-100) = 0,7$ , значит статус питания студентки недостаточный (обычный равен 0,9-1,1). Питание студентки не адекватное: она потребляет меньше белков (норма 61 г), жиров (норма 67 г), углеводов (норма 289 г).

Следует увеличить суточную потребность белков на 11 г, жиров на 2 г и уменьшить суточную потребность углеводов на 11 г.

**153.** Студентка медицинского университета 18 лет ростом 167 см и массой тела 72 кг потребляет в день 80 г белков, 80 г жиров, 400 г углеводов. Дать гигиеническую оценку статуса питания и пищевого рациона и предложить мероприятия по их рационализации.

**154.** Провизор 28 лет ростом 170 см и массой тела 85 кг потребляет в день 100 г белков, 100 г жиров, 400 г углеводов. Дать гигиеническую оценку статуса питания и пищевого рациона и предложить мероприятия по их рационализации.

**155.** Студентка медицинского училища 18 лет ростом 175 см и массой тела 55 кг потребляет в день 45 г белков, 45 г жиров, 200 г углеводов. Дать гигиеническую оценку статуса питания и пищевого рациона и предложить мероприятия по их рационализации.

**156.** Заведующая аптекой 30 лет ростом 172 см и массой тела 78 кг потребляет в день 80 г жиров, 80 г белков, 350 г углеводов. Дать гигиеническую оценку статуса питания и пищевого рациона и предложить мероприятия по их улучшению.

**157.** Студент педагогического университета 23 лет потребляет в сутки 3 мг витамина В<sub>1</sub>, 3 мг витамина В<sub>2</sub>, и 80 мг витамина С. Дать гигиеническую оценку витаминной полноценности питания и предложить мероприятия по ее улучшению.

**158.** Женщина провизор 22 лет потребляет в день 700 мг кальция, 100 мг фосфора, 300 мг магния, 35 мг витамина С. Дать гигиеническую оценку минерально-витаминной полноценности питания и предложить мероприятия по ее улучшению.

**159.** Заведующая аптекой 50 лет потребляет в день 100 г белков, 900 мг кальция, 85 мг витамина С. Дать гигиеническую оценку полноценности питания и предложить мероприятия по ее улучшению.

**160.** Лицам, работающим с концентрированной серной кислотой, предложен пищевой рацион № 5. Рекомендовано 4-х разовое питание. Дать гигиеническую оценку профилактическому питанию и предложить мероприятия по его улучшению.

**161.** Лицам, работающим с азотнокислым свинцом, предложен рацион, включающий молоко и молочные продукты, растительные масла и продукты, содержащие липотропные вещества. Рекомендовано употребление большого количества жидкости. Дать гигиеническую оценку профилактическому питанию и предложить мероприятия по его улучшению.

#### 4. ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

### ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ.

#### Определение общей и первичной заболеваемости.

*Оборудование:* микрокалькуляторы, карты амбулаторного больного.

*Ход работы:* из индивидуальной «Карты амбулаторного больного» выкопировать сведения о количестве впервые выявленных острых заболеваний и количестве первых обращений по поводу хронических заболеваний в данном году.

Определение первичной заболеваемости населения производится по формуле:

$$ПЗ = A \times 1000 / N,$$

где А - количество впервые выявленных заболеваний за год; N - количество населения.

Определение общей заболеваемости населения производится по формуле:

$$ОЗ = (A + B) \times 1000 / N,$$

где А - количество впервые выявленных заболеваний за год; В - количество первых обращений по хроническим заболеваниям; N - количество населения.

*Полученные показатели общей и первичной заболеваемости сравнивают со средние республиканскими уровнями.*

### ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛАНИРОВКИ АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.

#### Гигиеническая экспертиза проекта аптечной организации.

*Оборудование:* линейки, карандаши, проект с пояснительной запиской, ситуационным планом, генеральным планом, рабочими чертежами.

*Ход работы:* из пояснительной записки выясняют адрес аптечной организации, ее мощность, санитарно-техническое благоустройство, отделку и т.д. На ситуационном плане определяют достаточность разрывов между аптечным учреждением и ближайшими ис-

точниками загрязнения атмосферного воздуха, почвы, их нахождение в соответствии с розой ветров, наличие дорожной сети, уклон местности, расстояние до жилья. На генеральном плане рассчитывают размер участка и площади, занятые под здание и другие постройки, вычисляют процент застройки и озеленения, месторасположения здания, хозяйственных построек, водоисточника, санитарно-технических объектов, ориентацию здания. На рабочих чертежах определяют внутреннюю планировку, набор помещений, их взаимосвязь и площади.

*Полученные результаты сравнивают с показателями СНиП 2.08.02-89 "Общественные здания и сооружения. Нормы проектирования".*

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ.

### Определение температурного режима.

*Оборудование:* электрический термометр.

*Ход определения:* датчик термометра установить в исследуемое место, включить термометр и через 3 мин снять показания на экране измерительного блока на расстоянии 0,1-1,5 м от пола в 0,1 м от наружной и внутренней стен, в углах и в центре помещения. В каждой точке через 3-5 мин снимают по три показания и рассчитывают среднюю температуру и перепады температуры по горизонтали и вертикали. После работы термометр выключить.

*Температура в ассистентской аптеки должна быть 18°C, перепады 1-2,5°C по вертикали и горизонтали.*

### Определение охлаждающей способности воздуха.

*Оборудование:* шаровой кататермометр, секундомер, электроплитка.

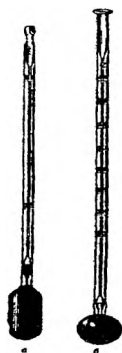
*Ход определения:* резервуар шарового кататермометра (рис. 39) нагревать в воде при температуре 70-80° С до тех пор, пока спирт не заполнит половину верхнего расширения капилляра. Затем прибор насухо вытереть и поместить на рабочее место в подвешенном состоянии. По секундомеру отметить время, в течение которого спиртовой столбик опустится с отметки 38 до 35° С.

Величину охлаждающей способности воздуха находят по формуле:

$$H = F / t,$$

где  $H$  - охлаждающая способность воздуха, мкал/см<sup>2</sup>с,  $F$  - фактор прибора,  $t$  - время, за которое прибор охладился, с.

*В ассистентской аптеки охлаждающая способность должна быть 5,5-7 мкал/см<sup>2</sup>с.*



**Рис. 39.** Кататермометры: а – цилиндрический; б – шаровой.

#### Определение эквивалентной эффективной температуры.

**Оборудование:** аспирационный психрометр, шаровой кататермометр, электроплитка, номограмма, психрометрическая пипетка, колба с водой.

**Ход определения:** смочить батист на влажном термометре аспирационного психрометра (рис. 40) водой, завести часовой механизм, повесить прибор на штативе в исследуемом месте и через 3-5 мин снять показания влажного и сухого термометров.

Резервуар кататермометра нагревать в стакане с водой при температуре 70-80°C до тех пор, пока спирт не заполнит половину верхнего расширения капилляра. Затем прибор насухо вытереть и повесить на рабочем месте. По секундомеру отметить время, в течение которого спиртовой столбик опустился с отметки 38 до 35°C. Величину охлаждающей способности воздуха найти по формуле:

$$H = F / t,$$

где  $H$  - охлаждающая способность воздуха,  $\text{мкал/см}^2\text{с}$ ,  $F$  – фактор прибора,  $t$  - время, за которое прибор охладился, с.

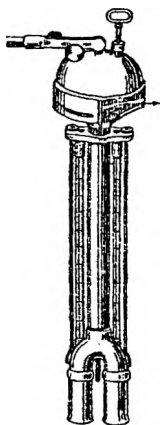
Для определения скорости воздуха менее  $1 \text{ м/с}$  используется формула:

$$V = \{(H/Q - 0,2) / 0,4\}^2,$$

где  $V$  - скорость воздуха,  $\text{м/с}$ ,  $H$  - охлаждающая способность воздуха,  $\text{мкал/см}^2\text{с}$ ,  $Q$  - разность между средней температурой кататермометра ( $36,5^\circ\text{C}$ ) и температурой окружающего воздуха,  $0,2$  и  $0,4$  - эмпирические коэффициенты.

Затем на номограмме при помощи линейки найти точку пересечения температуры сухого термометра, влажного термометра и скорости движения воздуха и по ней определить ЭЭТ.

*В ассистентской аптеки эквивалентная эффективная температура должна быть  $17,2\text{--}21,7^\circ$ .*



**Рис. 40.** Аспирационный психрометр.

#### Определение интенсивности инфракрасной радиации.

*Оборудование:* актинометр АП-1.

*Ход работы:* стрелку гальванометра установить с помощью корректора на нулевое положение при закрытой крышке приемника радиации. Затем крышку открыть и направить приемник инфракрас-

ной радиации в сторону источника излучения, держа прибор в вертикальном положении. Через 2-3 с снять показание с гальванометра.

*В ассистентской аптеки интенсивность инфракрасной радиации не должна превышать  $35 \text{ Вт/м}^2$  при облучении всего тела.*

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОТОПЛЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ.

### Определение температуры стены.

*Оборудование:* термометр пристеночный, лейкопластырь.

*Ход определения:* шарик термометра прикрепляют к исследуемому месту на стене пластырем, закрывают ватой и через 3 мин снимают показания.

*Температура стены не должна отличаться от температуры воздуха более, чем на  $6^\circ \text{C}$ .*

### Определение температуры отопительных приборов.

*Оборудование:* термометр, лейкопластырь.

*Ход определения:* шарик термометра прикрепляют к исследуемому месту на отопительном приборе пластырем, закрывают ватой и через 3 мин снимают показания.

*Температура отопительных приборов не должна превышать  $80^\circ \text{C}$ .*

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ.

### Определение необходимого объема вентиляции.

*Оборудование:* газовый хроматограф, газовый шприц.

*Ход работы:* набрать в герметический газовый шприц стандарт углекислого газа, проколоть прокладку и быстро ввести 1 мкл в колонку хроматографа. Затем в шприц набрать исследуемый воздух и быстро ввести в колонку. Концентрацию углекислого газа рассчитывают по хроматограмме.

Необходимый объем вентиляции рассчитывают по формуле:



$$L = K \times n / (P - 0,4),$$

где  $L$  - искомый объем вентиляции в  $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $K$  - количество оксида углерода (IV), выдыхаемое человеком при легкой физической работе за 1 ч ( $22,6 \text{ дм}^3$ ),  $n$  - число людей в помещении,  $P$  - содержание оксида углерода (IV) в помещении в  $\text{‰}$ ,  $0,4$  - содержание оксида углерода (IV) в атмосферном воздухе в  $\text{‰}$ .

*Необходимый объем вентиляции должен составлять не менее  $37,7 \text{ м}^3/\text{ч}$  на 1 работника.*

#### Определение кратности воздухообмена.

*Оборудование:* анемометр АП-1, линейка, рулетка, сантиметровая лента.

*Ход определения:* установить анемометр перпендикулярно направлению воздушных течений в вентиляционном отверстии. Включить прибор и через 30 с снять показания с экрана измерительного блока (значение скорости воздуха индуцируется через 5-10 с в течение 3 с). Определить площадь сечения вентиляционного отверстия. Рассчитать объем удаляемого или поступающего воздуха по формуле:

$$Q = V \times b \times 3600,$$

где  $Q$  - искомое количество воздуха в  $\text{м}^3$ ,  $V$  - скорость движения воздуха в вентиляционном отверстии в  $\text{м}/\text{с}$ ,  $b$  - площадь сечения вентиляционного отверстия в  $\text{м}^2$ ,  $3600$  - коэффициент для пересчета часа в секунды.

Измерить длину, высоту и ширину помещения и рассчитать его объем в  $\text{м}^3$ . Кратность воздухообмена определяется по формуле:

$$P = Q / K,$$

где  $Q$  - объем удаляемого или поступающего воздуха,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  $K$  - объем помещения,  $\text{м}^3$ .

*Кратность воздухообмена в ассистентской аптеки должна быть +4 -2.*

#### Определение объема удаляемого воздуха вытяжным шкафом.

*Оборудование:* анемометр АП-1, линейка, лента сантиметровая, рулетка.

*Ход определения:* измерить скорость движения воздуха при помощи анемометра у вытяжного отверстия, площадь вытяжного отверстия и рассчитать объем удаляемого воздуха по формуле:

$$Q = V \times b \times 3600,$$

где  $Q$  - искомое количество воздуха в  $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $V$  - скорость движения воздуха в вытяжном отверстии в  $\text{м}/\text{с}$ ,  $b$  - площадь сечения вытяжного отверстия в  $\text{м}^2$ , 3600 - коэффициент для пересчета часа в секунды.

*При эффективной работе вытяжного шкафа содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций.*

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ.

### Определение светового коэффициента в помещении.

*Оборудование:* линейка, лента сантиметровая, рулетка.

*Ход определения:* измерить площадь застекленной поверхности окон и площадь пола. Световой коэффициент выражается отношением единицы к частному от деления площади помещения на площадь застекленной поверхности окон:

$$СК = 1 : (S_n / S_o),$$

где СК – световой коэффициент,  $S_o$  – площадь окон,  $\text{м}^2$ ,  $S_n$  – площадь пола  $\text{м}^2$ .

*В ассистентской аптеки световой коэффициент должен быть 1:4.*

### Определение коэффициента естественной освещенности.

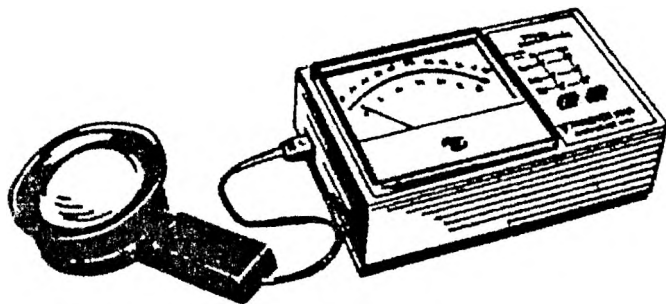
*Оборудование:* люксметр.

*Ход определения:* включить люксметр (рис. 41), фотозлемент положить горизонтально на исследуемую поверхность, установить необходимый диапазон измерения, начиная с большего, и записать показания прибора. При высоком уровне освещенности использовать специальные светопоглощающие фильтры, показания гальванометра соответственно умножать на их коэффициент. Коэффициент естественной освещенности определяется по формуле:

$$КЕО = E_n \times 100 / E_n (\%),$$

где  $E_n$  - естественная освещенность в данной точке внутри помещения в лк,  $E_n$  - освещенность в тот же момент на горизонтальной плоскости под открытым небом при рассеянном свете в лк, выраженная в процентах.

*Коэффициент естественной освещенности в ассистентской аптеки должен быть не менее 2 %.*



**Рис. 41.** Люксметр Ю-116.

#### Определение угла падения света.

*Оборудование:* угломер.

*Ход работы:* угломер взять в левую руку за ручку. Ослабить фиксатор, указатель будет свободно поворачиваться на оси. Совместить мушку и зеркальце с прорезью и навести на верхний край оконной рамы. Придерживать пальцами левой руки указатель и прижать к основанию фиксатором. Прочитать показание угла на лицевой стороне основания.

*Угол падения в ассистентской аптеки должен быть не менее 27°.*

#### Определение угла отверстия.

*Оборудование:* угломер.

*Ход работы:* угломер взять в левую руку за ручку. Ослабить фиксатор и определить угол падения света. Затем совместить мушку и зеркальце с прорезью и навести на самый высокий предмет перед зданием (дерево, другое здание и т.д.). Придерживать пальцами левой руки указатель и прижать к основанию фиксатором. Прочитать показание угла затенения на лицевой стороне основания. Угол отверстия рассчитать как разницу между углом падения и углом затенения.

*Угол отверстия в ассистентской аптеки должен быть не менее 5°.*

#### Определение искусственной освещенности объективным методом.

*Оборудование:* люксметр.

*Ход определения:* включить люксметр, фотозлемент положить горизонтально на исследуемую поверхность, установить необходимый диапазон измерения (начинать нужно с большего) и записать показания прибора. При высоком уровне освещенности необходимо использовать специальные светопоглощающие фильтры, а показания гальванометра соответственно умножить на их коэффициент.

*В ассистентской искусственная освещенность должна быть 500 лк.*

#### Определение искусственной горизонтальной освещенности расчетным методом.

*Оборудование:* микрокалькулятор, рулетка.

*Ход определения:* находят общую мощность имеющихся в помещении источников света  $N$ , освещаемую площадь пола  $S$  и рассчитывают удельную мощность по формуле:

$$P = N/S,$$

Горизонтальную освещенность рассчитывают по формуле:

$$E = P \times K,$$

где  $P$  – удельная мощность ламп,  $K$  - коэффициент, показывающий, какое количество люкс дает удельная мощность в  $1 \text{ Вт/м}^2$  (для ламп накаливания мощностью до 100 Вт  $K$  равно 2, 100 и более – 2,5, люминесцентных ламп – 10).

*В ассистентской искусственная освещенность должна быть 500 лк.*

### **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ.**

#### Определение запаха воды.

*Оборудование:* колба, электроплитка, часовое стекло.

*Ход определения:* берут пробу воды в колбу, закрывают пробкой, взбалтывают ее и, открыв пробку, определяют запах. Для уси-

ления запаха 100 см<sup>2</sup> исследуемой воды наливают в колбу, накрывают часовым стеклом, подогревают ее до 50-60°C, после чего колбу снимают, воду взбалтывают, снимают часовое стекло и определяют характер и интенсивность запаха.

*Запах воды централизованных источников не должен превышать 2 балла, децентрализованных – 2 - 3 балла.*

#### Определение вкуса воды.

*Оборудование:* химические стаканы.

*Ход определения:* воду набирают в рот маленькими порциями, держат во рту несколько секунд и определяют вкус, не проглатывая ее. Характеристику вкуса описывают соответственно ощущению как соленый, горький, сладкий, кислый. Привкусы характеризуются произвольно: рыбный, металлический и т.д. Интенсивность вкуса и привкуса оценивается по пятибалльной системе. Вкус заведомо безвредной воды определяют в момент взятия пробы воды. В случае подозрения на загрязнение определение вкуса производится в прокипяченной и остуженной воде.

*Вкус воды централизованных источников не должен превышать 2 балла, децентрализованных – 2 - 3 балла.*

#### Определение цветности воды.

*Оборудование:* ФЭК, мембранный фильтр, колбы, вода очищенная.

*Ход определения:* исследуемую воду профильтровывают через мембранный фильтр, наливают в кювету 5-10 см<sup>3</sup> и фотометрируют с синим светофильтром. Цветность пробы оценивают по калибровочному графику. Контроль – вода очищенная.

*Цветность воды централизованных источников не должна превышать 20<sup>0</sup>, децентрализованных – 30<sup>0</sup>.*

#### Определение мутности воды.

*Оборудование:* ФЭК, химические стаканы, вода очищенная.

*Ход определения:* исследуемую воду хорошо взбалтывают, наливают в кювету 5-10 см<sup>3</sup> и фотометрируют с зеленым светофильтром. Контроль – вода очищенная.

*Мутность воды в централизованных источниках не должна превышать 1,5 мг/дм<sup>3</sup>, в децентрализованных – не более 2 мг/дм<sup>3</sup>.*

#### Определение pH воды.

*Оборудование:* pH-метр, стаканчик, вода очищенная, фильтровальная бумага.

*Ход работы:* электрод тщательно промывают водой очищенной, фильтровальной бумагой удаляют с его поверхности избыток воды. Исследуемую воду наливают в стаканчик, погружают в него электрод и устанавливают температуру исследуемой воды. Отсчет величины pH по шкале прибора производят после того, как показания примут установившиеся значения.

*pH воды в норме находится в пределах 6-9 единиц.*

### **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.**

#### Определение качества химической дезинфекции помещений.

*Оборудование и реактивы:* ватные шарики, чашки Петри, 10% раствор калия йодида, 1% раствор крахмала, раствор хлорной извести.

*Ход определения:* ватный шарик смочить 10 % раствором йодида калия, а затем свежеприготовленным 1% раствором крахмала и прикоснуться к контролируемой поверхности. Определение качества дезинфекции проводится не ранее чем через 45 мин и не позднее чем через 2 ч после дезинфекции.

*Качественной считается химическая дезинфекция при появлении синего окрашивания на ватном шарике, что свидетельствует о присутствии активного хлора.*

#### Определение качества физической дезинфекции помещений.

*Оборудование:* микрокалькулятор, рулетка, бактерицидные лампы.

*Ход работы:* измерить ширину, длину и высоту помещения и рассчитать объем помещения, определить мощность и количество бактерицидных ламп. Рассчитывают удельную мощность бактерицидных ламп по формуле:

$$A = (a \times n) / V,$$

где  $A$  - удельная мощность в Вт/м<sup>3</sup>,  $a$  - мощность бактерицидной лампы в Вт,  $n$  - количество бактерицидных ламп,  $V$  - объем помещения в м<sup>3</sup>.

*Качественной считается физическая дезинфекция при удельной мощности открытых бактерицидных ламп 2-2,5 Вт/м<sup>3</sup>, закрытых – 1 Вт/м<sup>3</sup>.*

#### Определение бактериального загрязнения воздуха.

*Оборудование и реактивы:* щелевой прибор Кротова, чашка Петри, мясо-пептонный агар, счетчик колоний микробов, термостат, таблицы.

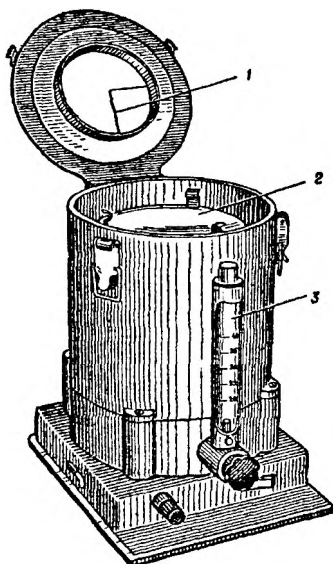
*Ход определения:* устанавливают на вращающийся столик прибора Кротова (рис. 42) открытую чашку Петри с плотной питательной средой и закрывают прибор крышкой. Исследуемый воздух пропускают со скоростью 25 дм<sup>3</sup>/мин в течение 2 мин. Чашку Петри инкубируют в термостате при 37°C в течение 2 суток и подсчитывают количество выросших колоний.

Содержание бактерий в воздухе рассчитывают по формуле:

$$X = A \times 1000 / V_0,$$

где  $X$  - число бактерий в м<sup>3</sup>,  $A$  - число выросших колоний на чашке Петри,  $V_0$  - объем исследуемого воздуха, приведенный к нормальным условиям в дм<sup>3</sup>.

*Общее количество микроорганизмов в асептической до работы должно быть не выше 500 в м<sup>3</sup>, после работы – не выше 1000 в м<sup>3</sup>, золотистые стафилококки, плесневые и дрожжевые грибы не должны обнаруживаться в 250 дм<sup>3</sup> до и после работы.*



**Рис. 42.** Прибор Кротова для бактериологического исследования воздуха: 1 – клиновидная щель; 2 – вращающийся диск; 3 – реометр.

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ.

### Определение эффективности стерилизации материала.

*Оборудование и реактивы:* автоклав, трубки для химических веществ, бензойная кислота, тиомочевина, фуксин.

*Ход работы:* бензойную кислоту (при определении эффективности  $120^{\circ}\text{C}$  стерилизации) или тиомочевину (при определении  $180^{\circ}\text{C}$  стерилизации) помещают в трубку, добавляют немного фуксина, запаивают и помещают в автоклав между стерилизуемыми предметами. В конце стерилизации цвет индикатора сравнивают с первоначальным.

*При правильном режиме стерилизации окраска индикатора должна быть малиновой.*



Определение эффективности стерилизации материала с помощью термовременного индикатора.

*Оборудование и реактивы:* сухожаровой шкаф, ТВИ ИС-120, ТВИ ИС-180.

*Ход работы:* ТВИ ИС-120 (при определении эффективности 120<sup>0</sup>С стерилизации) или ТВИ ИС-180 (при определении эффективности 180<sup>0</sup>С стерилизации) помещают на каждую полку сухожарового шкафа между стерилизуемыми предметами и в конце стерилизации сравнивают его цвет с контрольной лентой.

*При правильной стерилизации цвет термовременного индикатора должен быть коричневым.*

Определение эффективности обработки рук персонала.

*Оборудование и реактивы:* термостат, мерные пипетки, стерильные пробирки со стерильными ватными тампонами, чашки Петри, мясо-пептонный агар.

*Ход работы:* влажным стерильным тампоном тщательно протирают ладони, межпальцевые и подногтевые пространства пальцев рук. Тампон помещают в ту же пробирку, в которой он находился, прибавляют 8 см<sup>3</sup> стерильной воды и тщательно в течение 2-3 мин отмывают. Готовят пять последовательных десятикратных разведений и по 1 см<sup>3</sup> вносят в стерильные чашки Петри, заливают мясо-пептонным агаром и помещают в термостат при 37<sup>0</sup>С на 48 ч. Подсчет выросших колоний проводят с помощью счетчика.

*Наличие кишечной палочки в смывах свидетельствует о несоблюдении персоналом правил личной гигиены.*

Определение полноты смывания моющих средств с посуды с помощью индикатора.

*Оборудование и реактивы:* вымытая посуда, спиртовой раствор фенолфталеина.

*Ход работы:* вымытую посуду полностью заполняют водой очищенной, которой затем смачивают ватный тампон. На тампон наносят 1-2 капли спиртового раствора фенолфталеина и фиксируют появление розового окрашивания.

*При не полном смывании моющих средств с посуды на ватном тампоне появление розового окрашивания свидетельствует о некачественно вымытой посуде.*

Определение полноты смывания моющих средств потенциометрическим методом.

*Оборудование и реактивы:* рН-метр, вода очищенная.

*Ход работы:* электрод тщательно промывают водой очищенной, фильтровальной бумагой удаляют с его поверхности избыток воды. Вымытую посуду заполняют водой очищенной, затем наливают ее в стаканчик, погружают в стаканчик электрод и устанавливают температуру исследуемой воды. Отсчет величины рН по шкале прибора производят после того, как показания примут установившиеся значения.

*При полном смывании моющих средств после последнего ополаскивания посуды рН смывной воды должна соответствовать рН исходной воды.*

Определение качества дезинфекции фармацевтической посуды.

*Оборудование:* дезинфицирующее средство, термостат, мерные пипетки, стерильные пробирки, чашки Петри, мясо-пептонный агар.

*Ход работы:* посуду дезинфицируют, промывают водой очищенной до исчезновения запаха дезсредства и через 30 мин влажным стерильным тампоном тщательно протирают стенки посуды. Тампон помещают в ту же пробирку, в которой он находился, прибавляют 8 см<sup>3</sup> стерильной воды и тщательно в течение 2-3 мин отмывают. Готовят пять последовательных десятикратных разведений и по 1 см<sup>3</sup> вносят в стерильные чашки Петри, заливают мясо-пептонным агаром и помещают в термостат при 37°С на 48 ч. Подсчет выросших колоний проводят с помощью счетчика.

*При обнаружении в смывах кишечной палочки дезинфекция считается некачественной.*

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛАНИРОВКИ, САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА И СОДЕРЖАНИЯ АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.**

### Схема санитарно-гигиенического обследования аптеки.

Адрес аптеки; группа аптеки; число работающих провизоров, фармацевтов и других сотрудников; режим работы; расположение; наличие земельного участка и его характеристика; характеристика здания; наличие подвала и его связь с первым этажом; наличие входа для посетителей и персонала; набор помещений и их расположение; характеристика помещений для получения воды очищенной и воды для инъекций; мытье и обеззараживание посуды; характеристика помещений для изготовления стерильных лекарственных форм; характеристика помещений для изготовления нестерильных лекарственных форм; обеззараживание воздуха в аптеке; санитарно-техническое благоустройство помещений; производственные вредности в аптеке; содержание и уборка помещений; организация и проведение дезинфекции, дезинсекции и дератизации; соблюдение правил личной гигиены и техники безопасности персоналом аптеки; заболеваемость работников с временной утратой трудоспособности; профессиональная заболеваемость работников; заключение; предложения по улучшению санитарно-гигиенического режима; Ф.И.О. проводившего обследование; дата обследования.

*Полученные результаты сравнивают с показателями СНиП 2.08.02-89 и Приказа №130 от 06.06.1994 г. Министерства здравоохранения Республики Беларусь.*

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛАНИРОВКИ БИОХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.**

### Гигиеническая экспертиза проекта предприятия.

*Оборудование:* линейки, карандаши, проект предприятия с пояснительной запиской, ситуационным планом, генеральным планом, рабочими чертежами.

*Ход работы:* из пояснительной записки выяснить наименование предприятия, его класс, адрес, оборудование, отделочные материалы, санитарно-техническое благоустройство.

На ситуационном плане измерить разрывы между предприятием и жилыми и общественными зданиями. По розе ветров установить расположение предприятия по отношению к жилым и общественным зданиям, выявить наличие дорожной сети, рельеф местности. По материалам привязки определить уровень стояния грунтовых вод.

На генеральном плане измерить размер земельного участка, отметить наличие других объектов на участке, определить расстояние до санитарно-технических объектов, процент застройки и озеленения, количество въездов на участок, ориентацию зданий предприятий.

На рабочих чертежах определить набор производственных, вспомогательных и санитарно-бытовых помещений, их площади и расположение.

*Полученные результаты сравнивают с показателями СНиП П-90-81 «Производственные здания промышленных предприятий», СНиП П-92-76 «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий»*

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.**

### Определение аммиака в воздухе фотокалориметрическим методом.

*Оборудование и реактивы:* электроаспиратор, поглотительные приборы, пробирки, пипетки, колбы, ФЭК, поглотительный раствор (0,01 N раствор серной кислоты), реактив Несслера, аммиак, вода очищенная.

*Отбор проб:* исследуемый воздух с помощью электроаспиратора (рис. 43) протягивается со скоростью 0,5 дм<sup>3</sup>/мин через два поглотительных прибора (рис. 44) с 10 см<sup>3</sup> поглотительного раствора в течение 4 мин.

*Ход определения:* 1 см<sup>3</sup> поглотительного раствора из первого и 5 см<sup>3</sup> из второго поглотительного прибора переносят в колориметрические пробирки. Объем первой пробы доводят до 5 см<sup>3</sup> поглотительным раствором. В пробирки добавляют по 0,5 см<sup>3</sup> реактива Несслера и встряхивают. Через 5-10 мин измеряют оптическую плотность раствора в кювете с толщиной слоя 10-20 мм при длине волны 450 нм по сравнению с контролем (контроль – вода очищенная). Содержание аммиака в анализируемом объеме определяют по калибровочному графику. Концентрацию аммиака в воздухе вычисляют по формуле:



$$X = A \times C \times 1000 / B \times V_0,$$

где  $X$  - искомая концентрация в  $\text{мг/м}^3$ ,  $A$  - содержание аммиака в пробе в  $\text{см}^3$ ,  $V_0$  - объем исследуемого воздуха, приведенный к нормальным условиям в  $\text{дм}^3$ ,  $C$  - общий объем пробы в  $\text{см}^3$ ,  $B$  - объем пробы, взятый для анализа в  $\text{см}^3$ .

*В воздухе рабочей зоны аптечных организаций и био-химико-фармацевтических предприятий предельно-допустимая концентрация аммиака равна 20  $\text{мг/м}^3$ .*

#### Определение аммиака в воздухе газовой хроматографическим методом.

*Оборудование:* газовый хроматограф, газовый шприц.

*Ход работы:* набрать в герметический газовый шприц стандарт аммиака, проколоть прокладку и быстро ввести 1  $\text{мкл}$  в колонку хроматографа. Затем в шприц набрать исследуемый воздух и быстро ввести в колонку. Концентрацию аммиака рассчитывают по хроматограмме.

*В воздухе рабочей зоны аптечных организаций и био-химико-фармацевтических предприятий предельно-допустимая концентрация аммиака равна 20  $\text{мг/м}^3$ .*

#### Определение йода в воздухе титриметрическим методом.

*Оборудование и реактивы:* электроаспиратор, поглотительные приборы, пробирки, пипетки, колбы, бюретки, 5 % раствор йодида калия, 10 % раствор серной кислоты, 0,002 N раствор тиосульфата натрия.

*Отбор проб:* исследуемый воздух протягивают со скоростью 0,5  $\text{дм}^3/\text{мин}$  через два последовательно соединенных поглотительных прибора, содержащих по 10  $\text{см}^3$  5 % раствора йодида калия, в течение 5-15 мин (до появления слабо-желтой окраски в первом поглотительном приборе).

*Ход определения:* содержимое поглотительных приборов переливают в колбу, добавляют 2  $\text{см}^3$  10 % раствора серной кислоты, 0,5  $\text{см}^3$  1 % раствора крахмала, перемешивают и титруют 0,002 N раствором тиосульфата натрия до исчезновения синей окраски (1  $\text{см}^3$  тиосульфата натрия соответствует 0,254  $\text{мг}$  йода).

Концентрацию йода в воздухе вычисляют по формуле:

$$X = A \times 0,254 \times 1000 / V_0,$$

где  $X$  - концентрация йода в  $\text{мг/м}^3$ ,  $A$  - количество раствора тиосульфата натрия, пошедшее на титрование,  $\text{см}^3$ ;  $V_0$  - объем исследуемого воздуха, приведенный к нормальным условиям,  $\text{дм}^3$ .

*В воздухе аптечных организаций и био-химико-фармацевтических предприятий предельно-допустимая концентрация йода равна  $1 \text{ мг/м}^3$ .*

#### Определение йода в воздухе газовойхроматографическим методом.

*Оборудование:* газовый хроматограф, газовый шприц.

*Ход определения:* набрать в герметический газовый шприц стандарт йода, проколоть прокладку и быстро ввести  $1 \text{ мкл}$  в колонку хроматографа. Затем в шприц набрать исследуемый воздух и быстро ввести в колонку. Концентрацию йода рассчитывают по хроматограмме.

*В воздухе аптечных организаций и био-химико-фармацевтических предприятий предельно-допустимая концентрация йода равна  $1 \text{ мг/м}^3$ .*

#### Определение формальдегида в воздухе газовойхроматографическим методом.

*Оборудование:* газовый хроматограф, газовый шприц.

*Ход определения:* набрать в герметический газовый шприц стандарт формальдегида, проколоть прокладку и быстро ввести  $1 \text{ мкл}$  в колонку хроматографа. Затем в шприц набрать исследуемый воздух и быстро ввести в колонку. Концентрацию формальдегида рассчитывают по хроматограмме.

*Предельно-допустимая концентрация формальдегида в воздухе аптечных организаций и био-химико-фармацевтических предприятий равна  $0,5 \text{ мг/м}^3$ .*

#### Определение содержания оксидов азота, серы, углерода в воздухе экспресс-методом.

*Оборудование:* газоанализатор УГ-1, индикаторные трубки, стандартные шкалы.

*Ход работы:* сжимают сиффон штоком, на котором указано то вещество, которое необходимо обнаружить. На гранях его обозначены объемы всасываемого воздуха. Затем подсоединяют индикатор-

ную трубку, предварительно отломив запаянные концы, к резиновой трубке, сообщающейся с сифоном. После этого снимают стопор с предохранителя и просасывают воздух через индикаторную трубку. Закончив просасывание, индикаторную трубку вынимают и прикладывают к шкале. Верхняя граница окрашенного столбика показывает на шкале концентрацию определяемого вещества в  $\text{мг/дм}^3$ .

*В воздухе рабочей зоны аптечных организаций и био-химико-фармацевтических предприятий предельно-допустимая концентрация оксидов азота  $5 \text{ мг/м}^3$ , сероводорода –  $10 \text{ мг/м}^3$ , оксида углерода –  $20 \text{ мг/м}^3$ , йода –  $1 \text{ мг/м}^3$ .*

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ.

Определение концентрации пыли в воздухе весовым методом.

*Оборудование:* электроаспиратор, фильтры АФА, весы аналитические.

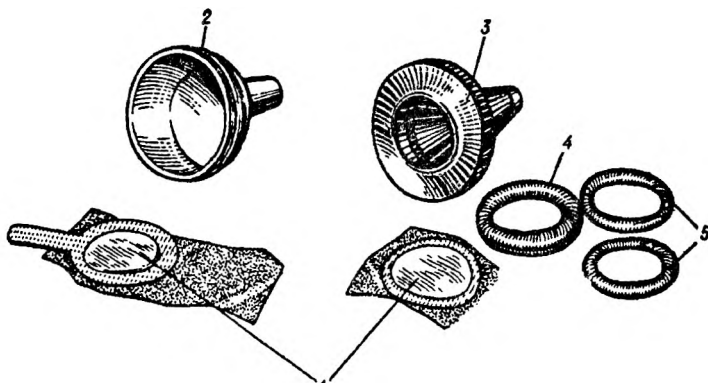
*Ход определения:* фильтр (рис. 45) взвешивают на аналитических весах и укрепляют в патроне. Исследуемый воздух протягивают с помощью аспиратора со скоростью  $25 \text{ дм}^3/\text{мин}$  в течение 20 мин, фильтр снова взвешивают. Содержание пыли в воздухе рассчитывают по формуле:

$$X = (A - B) \times 1000 / V_0,$$

где  $X$  - искомая концентрация в  $\text{мг/м}^3$ ,  $A$  - масса фильтра после аспирации воздуха в мг,  $B$  - масса фильтра до пропускания воздуха в мг,  $V_0$  - объем исследуемого воздуха, приведенный к нормальным условиям в  $\text{дм}^3$ .

*В воздухе рабочей зоны аптечных организаций и био-химико-фармацевтических предприятий предельно-допустимая концентрация пыли растительного и животного происхождения с примесью диоксида кремния 2-10 % равна  $4 \text{ мг/м}^3$ , 10-70% -  $2 \text{ мг/м}^3$ , более 70 % -  $1 \text{ мг/м}^3$ .*





**Рис. 45.** Кассеты и аллонжи для отбора проб воздуха на фильтры: 1 – фильтры из ткани ФПП; 2 – пластмассовые аллонжи с фильтром; 3 – металлические аллонжи; 4 – корпус кассеты; 5 – прокладки.

#### Определение концентрации пыли в воздухе автоматическим методом.

*Оборудование:* измеритель концентрации пыли ИКП-1.

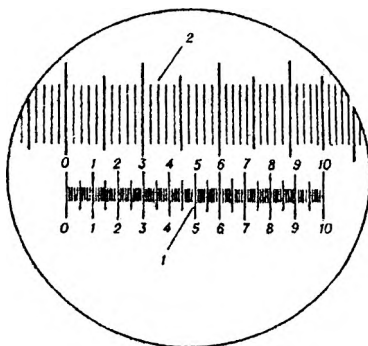
*Ход определения:* включить прибор, установить переключатель "Режим работы" в положение "Измерение". Через 10 с снять показания микроамперметра прибора и по градуировочной характеристике определить концентрацию пыли в помещении.

*В воздухе рабочей зоны аптечных организаций и био-химико-фармацевтических предприятий предельно-допустимая концентрация пыли растительного и животного происхождения с примесью диоксида кремния 2-10 % равна  $4 \text{ мг/м}^3$ , 10-70% -  $2 \text{ мг/м}^3$ , более 70 % -  $1 \text{ мг/м}^3$ .*

#### Определение дисперсности пыли.

*Оборудование:* микроскоп, фильтр АФА, предметные стекла, объективный микрометр, окулярная сетка, таблицы.

*Ход определения:* фильтр с пылью укладывают на предметное стекло пылевой стороной вниз и помещают в стеклянную банку с подогретым ацетоном на 2 мин. Исследование пылевого препарата проводят под большим увеличением микроскопа с помощью окуляр-микрометра (рис. 46). Подсчитывают 100 пылевых частиц и определяют процент пылинок с размером менее 2 мкм (2-4 мкм, 4-6 мкм, 6-8 мкм, 8-10 мкм и более 10 мкм и др.)



**Рис. 46.** Измерение цены деления окулярной микрометрической линейки: 1 – окулярная микрометрическая линейка; 2 – объектив-микрометр.

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.

### Определение уровня шума в помещении.

*Оборудование:* прибор для измерения шума и вибрации (ИШВ-1).

*Ход определения:* подсоединяют микрофон, включают прибор (рис. 47). Микрофон фиксируют в месте измерения, переключатели устанавливают в зависимости от цели работы на стабильный или импульсный шум, суммарный уровень или спектральный состав. Отмечают и записывают показания стрелки индикатора и положений переключателей. Результат измерения складывается из суммы показаний переключателей и стрелки индикатора.

*Предельно допустимый эквивалентный уровень шума на рабочих местах должен быть не более 85 дБА.*

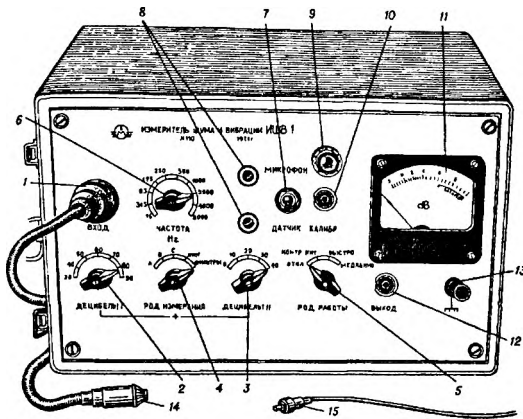
### Определение уровня вибрации в помещении.

*Оборудование:* прибор для измерения шума и вибрации (ИШВ-1).

*Ход определения:* подсоединяют вибродатчик, включают прибор. Вибродатчик фиксируют в месте измерения, переключатели ус-

танавливают в зависимости от цели работы на непрерывную или импульсную вибрацию, общий уровень или спектральный состав. Отмечают и записывают показания стрелки индикатора и положение переключателей. Результат измерения складывается из суммы показаний переключателей и стрелки индикатора.

*Допустимые скорректированные и эквивалентные уровни локальной вибрации по виброскорости на рабочих местах не должны превышать 112 дБ.*



**Рис. 47.** Прибор для измерения шума и вибрации ИШВ-1.

1 – гнездо для подключения микрофона и вибродатчика; 2 - 7 – переключатели характера измерений, рода работы, частотных диапазонов, датчиков; 8 – гнезда для калибровки прибора; 9 – контрольная лампа питания; 10 – гнездо для подключения электрокалибратора; 11 – стрелочный индикатор; 12 – гнездо для подключения магнитофона и осциллографа; 13 – клемма заземления; 14 – микрофон; 15 – вибродатчик.

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА.

### Схема санитарно-гигиенического изучения детальной профессии.

Наименование цеха; название детальной профессии; расположение рабочих мест; применение специальных средств механизации

и автоматизации; характеристика и хронометраж технологических операций; физиологические особенности при выполнении операций (количество рабочих движений в мин, монотонность рабочих движений); рабочая поза, вынужденное положение тела, напряжение отдельных органов; степень тяжести физического труда (масса поднимаемого груза, масса переносимого груза в течение смены) и умственного напряжения; характеристика санитарно-технического благоустройства (освещение, отопление, вентиляция, водоснабжение, очистка; характеристика условий труда (микроклимат, содержание химических веществ в воздухе, физические и биологические факторы); заключение; предложения по улучшению условий труда, дата обследования, Ф.И.О. проводившего обследование.

*Полученные результаты сравнивают с показателями СанПиН для аптечных организаций и био-химико-фармацевтических организаций.*

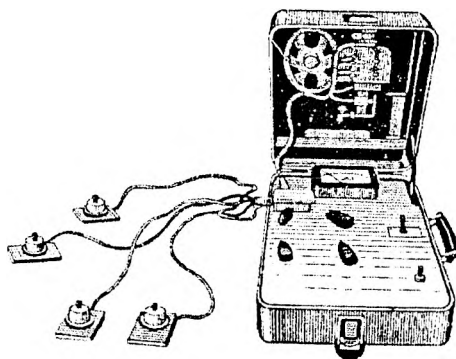
## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ.

### Определение зрительной реакции

*Оборудование:* универсальный хронорефлексометр.

*Ход работы:* включить хронорефлексометр (рис. 48) в сеть и прогреть в течение 2-3 мин. Кнопкой «сброс» установить счётное устройство в нулевое положение. Перед обследуемым установить выносной блок с сигнализацией зрительного раздражителя и ключом, размыкающим счётное устройство. При восприятии сигнала, подаваемого исследователем, испытуемый нажимает на ключ. Счётное устройство выключается и отсчёт латентного периода прекращается. Результат считывается с декастронов и фиксируется в протоколе (1-й декастрон отмечает секунды, 2-й – сотни миллисекунд, 3-й – десятки миллисекунд, 4-й – миллисекунды). Затем декастроны кнопкой «сброс» переводятся в нулевое положение, и опыт повторяют 3-5 раз. Обследование испытуемого проводят в динамике выполняемой работы.

*При развитии утомления отмечается удлинение латентного периода зрительной реакции по сравнению с исходным уровнем.*



**Рис. 48.** Хронорефлексометр.

#### Определение слуховой реакции

*Оборудование:* универсальный хронорефлексометр.

*Ход работы:* Включить прибор в сеть. Прогреть в течение 2-3 мин. Кнопкой «сброс» установить счётное устройство в нулевое положение. Перед обследуемым установить выносной блок с сигнализацией слухового раздражителя и ключом, размыкающим счётное устройство. При восприятии сигнала, подаваемого исследователем, испытуемый нажимает на ключ. Счётное устройство выключается и отсчёт латентного периода прекращается. Результат считывается с декастронов и фиксируется в протоколе (1-й декатрон отмечает секунды, 2-й – сотни миллисекунд, 3-й – десятки миллисекунд, 4-й – миллисекунды). Затем декатроны кнопкой «сброс» переводят в нулевое положение, и опыт повторяют 3-5 раз. Обследование испытуемого проводят в динамике выполняемой работы.

*При развитии утомления отмечается удлинение латентного периода слуховой реакции по сравнению с их исходным уровнем..*

#### Определение тонкой координации движения

*Оборудование:* хронотрениметр.

*Ход работы:* Включить хронотрениметр в сеть. Металлической указкой провести через фигурные отверстия панели, стараясь не касаться их стенок. Каждое касание краёв отверстий приводит к замы-

канию электрической цепи и регистрируется счётным устройством. Разность показаний счётчика (конечном и исходном) заносится в протокол и оценивается в динамике (до работы и сразу после работы).

*Повышение точности движений свидетельствует об уравнивании нервных процессов, понижение – о наступлении утомления.*

## **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА И ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ОТРАВЛЕНИЙ.**

### План мероприятий.

1. Законодательные (разработка статей в Трудовой Кодекс, разработка предельно-допустимых концентраций, ориентировочно безопасных уровней воздействия и др.).
2. Технологические (совершенствование оборудования, технологического процесса, внедрение безотходных технологий и др.).
3. Санитарно-технические (вентиляция, отопление, освещение, установление экранов и др.).
4. Планировочные (рациональная планировка помещений, устройство санитарно-бытовых помещений и др.).
5. Организационные (рациональный режим труда и отдыха и др.).
6. Лечебно-профилактические (проведение периодических медицинских осмотров, лечебное и профилактическое питание, санаторно-курортное лечение и др.).
7. Применение индивидуальных средств защиты.

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**

### Определение экспозиционной дозы.

*Оборудование:* дозиметр-радиометр АНРИ-01 “Сосна”.

*Ход работы:* переключатель режима работы поставить в положение “МД”. Кнопку “включено” поставить в левое положение, нажать кнопку “пуск”. Через 20 сек снять на цифровом табло показания, соответствующие мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в мР/ч.

*Экспозиционная доза в норме равна 12-14 мкР/ч.*

#### Определение оксидов азота в воздухе.

*Оборудование и реактивы:* электроаспиратор, поглотительные приборы, пробирки, газовые пипетки, колбы, ФЭК, поглотительный раствор (0,1 N NaOH), реактив Грисса в уксусной кислоте, стандартный раствор  $\text{NaNO}_2$  (основной), рабочий раствор  $\text{NaNO}_2$ , вода очищенная.

*Отбор проб:* исследуемый воздух отбирают вакуумным методом в газовые пипетки емкостью 250-500 см<sup>3</sup>, содержащие 0,4 см<sup>3</sup> 0,1 N NaOH (остаточное давление составляет 27-67 гПа). В месте отбора пробы открывают зажим на 1 мин и вновь закрывают. Выдерживают в течение 8 ч, периодически взбалтывая.

*Ход определения:* пробу в количестве 3 см<sup>3</sup> переносят из газовой пипетки в колориметрическую пробирку и прибавляют 0,5 см<sup>3</sup> реактива Грисса. Взбалтывают и через 30 мин производят замеры на ФЭК с зеленым светофильтром №6. Контроль – вода очищенная. Содержание оксидов азота в воздухе рассчитывают по формуле:

$$X = (A \times C \times 1,17 \times 1000) / (B \times V_0),$$

где А – количество  $\text{NO}_2$ , обнаруженное в анализируемом объеме в мг, В – объем поглотительного раствора, взятого для анализа в см<sup>3</sup>, С – объем поглотительного раствора во всей пробе в см<sup>3</sup>, 1,17 – коэффициент пересчета  $\text{NO}_2$  на  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $V_0$  – объем исследуемого воздуха, приведенный к нормальным условиям в дм<sup>3</sup>.

*Предельно допустимая концентрация оксидов азота в атмосферном воздухе среднесуточная - 0,04 мг/м<sup>3</sup>, максимально разовая - 0,085 мг/м<sup>3</sup>.*

#### Определение нитратов в воде.

*Оборудование и реактивы:* фарфоровая чашка, пипетки, колбы, концентрированная серная кислота, дифениламин.

*Ход определения:* в фарфоровую чашку отобрать 2 см<sup>3</sup> исследуемой воды и добавить несколько капель концентрированной сер-

ной кислоты с дифениламиноом. При наличии в воде нитрат-ионов появляется синее окрашивание.

*Предельно допустимая концентрация нитратов в воде водоемов равна 45 мг/дм<sup>3</sup>.*

#### Определение пористости почвы.

*Оборудование:* мерные цилиндры, стеклянные палочки, чашки, ложки.

*Ход определения:* в мерный цилиндр на 100 см<sup>3</sup> насыпают 40 см<sup>3</sup> суховоздушной почвы, затем наливают 60 см<sup>3</sup> водопроводной воды, перемешивают и определяют объем жидкости в цилиндре. Объем пор вычисляют по формуле:

$$П = (100 - V_1) / 40 \times 100,$$

где П - пористость почвы в %, V<sub>1</sub> - объем жидкости в цилиндре после перемешивания.

*Оптимальная пористость почвы 60-65%.*

#### Определение водопроницаемости почвы.

*Оборудование:* секундомер, мерная пробирка на 15 см<sup>3</sup> диаметром 2 см, нижнее отверстие которой закрыто фильтровальной бумагой и тканью, стаканы, чашки, штатив физический, ложка.

*Ход определения:* в пробирку насыпают исследуемую почву до уровня 10 см<sup>3</sup> и наливают сверху слой воды до уровня 12,5 см<sup>3</sup>. Через 3 мин отмечают расстояние, пройденное водой.

*Удовлетворительная водопроницаемость почвы 1,5-3 мм, хорошая - 3-5 мм, наилучшая - 5-25 мм).*

#### Определение радиоактивности почвы.

*Оборудование:* дозиметр-радиометр АНРИ-01 "Сосна", секундомер, кювета, вода очищенная.

*Ход работы:* в кювету до метки «уровень» наливают очищенную воду, открывают заднюю крышку прибора и устанавливают его на кювету. Переключатель режима работы устанавливают в положение «Т» и включают прибор. Включают секундомер и нажимают кнопку «пуск». Через 10 мин нажимают кнопку «стоп» и записывают показания прибора. Из кюветы выливают очищенную воду и запол-



няют ее исследуемой почвой. Устанавливают прибор на кювету и через 10 мин снимают показания.

Объемную радиоактивность рассчитывают по формуле:

$$A = K \times (H/10 - H_1/10),$$

где  $A$  - радиоактивность почвы в Ки/дм<sup>3</sup>,  $K$  - коэффициент прибора,  $H$  - показания прибора при исследовании почвы,  $H_1$  - показания прибора при исследовании дистиллированной воды.

*Радиоактивность почвы в норме  $2,8 \times 10^8$  Ки/кг.*

#### Определение яиц гельминтов в почве.

*Оборудование и реактивы:* микроскоп, предметные и покровные стекла, пробирки центрифужные, весы, мерные цилиндры, шпатели, петли, фильтры бумажные и мембранные, стеклянные палочки, центрифуга, воронка Гольдмана, стаканы, стеклянные бусы, 5 % раствор КОН, насыщенный раствор  $\text{NaNO}_3$ , вода очищенная, глицерин.

*Ход определения:* в центрифужные пробирки насыпают 10 г исследуемой почвы, добавляют 20 см<sup>3</sup> 5 % раствора КОН и тщательно перемешивают при помощи стеклянных бус в течение 5 мин. Центрифугируют 1500 об/мин, избыток КОН сливают. В пробирки добавляют 20 см<sup>3</sup> насыщенного раствора  $\text{NaNO}_3$ , перемешивают, центрифугируют 2 мин. Поверхностную пленку с яйцами гельминтов переносят петлей в стакан с 5 см<sup>3</sup> воды. Перемешивание, центрифугирование и снятие пленки повторяют 5 раз. Воду с поверхностными пленками фильтруют через фильтры в воронке Гольдмана. Фильтры просветляют глицерином и исследуют при малом увеличении микроскопа на предметном стекле (x56).

*В безопасной чистой почве яиц гельминтов нет, в сильно загрязненной – свыше 100, умеренно загрязненной – 10-100, слабо загрязненной – 1-10.*

## **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ.**

### План мероприятий.

1. Законодательные (разработка статей в закон об охране окружающей среды, о санитарно-эпидемическом благополучии населения, разработка предельно-допустимых концентраций, ориентиро-

вочно безопасных уровней воздействия и др.).

2. Технологические (совершенствование оборудования, технологического процесса, внедрение безотходных технологий и др.).

3. Санитарно-технические (очистные сооружения выбросов в воздух, воду, почву и др.).

4. Планировочные (зонирование населенного пункта, озеленение и др.).

5. Организационные (выбросы в разное время суток и др.).

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ.

### Анализ пищевого рациона по меню-раскладке.

*Оборудование:* микрокалькулятор, таблицы «Химический состав и питательная ценность некоторых пищевых продуктов».

*Ход работы:* на основании составленной индивидуальной 7-дневной меню-раскладки с помощью таблиц рассчитывают количество белков, жиров, углеводов, соотношение между ними, количество потребляемой энергии в течение суток по приемам пищи, а также за сутки и неделю.

*и*

*В пищевом рационе мужчин 18-29 лет при коэффициенте физической активности 1,4 должно содержаться белков 72 г, жиров – 81 г, углеводов – 358 г, энергии 2450 ккал.*

*В пищевом рационе женщин 18-29 лет при коэффициенте физической активности 1,4 должно содержаться белков 61 г, жиров – 67 г, углеводов – 289 г, энергии 2000 ккал.*

*Рекомендуемое соотношение белки:жиры:углеводы 1:1.1:4.9 для мужчин, 1:1.1:4.7 для женщин; кратность приемов пищи – 4 (завтрак – 35 %, обед – 30 %, полдник – 15 %, ужин – 20 %).*

### Определение статуса питания.

*Оборудование:* ростомер, весы медицинские, микрокалькулятор.

*Ход работы:* статус питания приблизительно можно определить по индексу Брока. Для этого измеряют индивидуальный рост с помощью ростомера, определяют индивидуальную массу при помощи медицинских весов и индекс Брока рассчитывают по формуле:

$$\text{ИБ} = M / (P - 100),$$

где ИБ – индекс Брока, М – масса тела в кг, Р – рост в см.

*При индексе Брока 0,9 – 1 сбычный статус питания, ниже 0,9 - недостаточный, выше 1,1 - избыточный.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беседина И.В., Валевко С.А.. Условия и средства обеспечения санитарного режима больничных аптек// Новая аптека, 2002. - № 11. – С. 34-46.
2. Большаков А.М., Новикова И.М. Общая гигиена. – М.: Медицина, 2002. – 384 с.
3. Бурак И.И. Гигиена. – Витебск : ВГМУ, 2002. - 219 с.
4. Гигиена /Под общ. ред. Г.И. Румянцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гэотар-Мед, 2001. – 608 с.
5. ГН № 9-106 РБ 98. “Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны”.
6. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё. XI изд., доп. - М.: Медицина, 1987. – 400 с.
7. Закон Республики Беларусь «О здравоохранении» № 2435-XII; Введ. 18.06.1993. – Минск, 1993. – 30 с.
8. Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемическом благополучии населения» № 2/172; Введ. 23.05.2000. – Минск, 2000. – 27 с.
9. Красильников А.П. Справочник по антисептике. – Минск : Вышэйшая школа, 1995. – С.172-179.
10. Мееркоп Г.Е., Туревский Э.Г. Проектирование и техническое оснащение аптек. – М.: Медицина, 1981. – 192 с.
11. Надлежащая производственная практика лекарственных средств. Good manufacturing practice for medicinal products/ Под ред. Ляпунова Н.А. – Киев, 1999 г.- 400 с.
12. Перечень дезинфицирующих средств, зарегистрированных МЗ РБ. № 04/1926; Введ. 14.11.2003. – Минск, 2003. – 11 с.
13. Проектирование лечебно-профилактических организаций. Здания и помещения станций скорой и неотложной медицинской помощи, аптек, детских молочных кухонь : Пособие к строительным нормам и правилам П8-04 к СНиП 2.08.02-89; утв.пр. Мин. архитектуры и строительства Республики Беларусь 08.07.2004г. № 183; зарег.13.07.2004г. № 242. – Минск : Мин. архитектуры и строительства РБ, 2004. – 31с.
14. Постановление МЗ РБ № 33 от 08.08.2000. “О порядке проведения обязательных медицинских осмотров работников”.
15. Постановление МЗ РБ № 35. О контроле качества лекарственных средств, изготавливаемых в аптеках; Введ. 01.11.1988. – Минск: МЗ РБ, 1988.

16. Постановление МЗ РБ № 35 Об утверждении номенклатуры организаций здравоохранения; введ. 28.09.2005 г. – Минск : МЗ РБ, 2005.

17. Постановление МЗ РБ № 38 Об утверждении номенклатуры должностей служащих с высшим и средним медицинским и фармацевтическим образованием организаций системы здравоохранения Республики Беларусь; введ. 17.10.2005 г. – Минск : МЗ РБ, 2005.

18. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 1378 Положение о лицензировании фармацевтической деятельности; введ. 20.10.2003 г. – Минск : Совмин РБ, 2003.

19. Постановление МЗ РБ № 51 Об утверждении инструкции о порядке приобретения, хранения, реализации и использования наркотических средств и психотропных веществ в медицинских целях; введ. 28.12.2004 г. – Минск : МЗ РБ, 2004.

20. Постановление МВД и МЗ РБ № 105/9 Об утверждении инструкции о требованиях к технической укрепленности и оснащению техническими системами охраны помещений, предназначенных для хранения наркотических средств и психотропных веществ; введ. 04.04.2005 г. – Минск, МВД и МЗ РБ, 2005. – 17с.

21. Практическое руководство по применению средств дезинфекции и стерилизации в лечебно-профилактических учреждениях / Под ред. А.В.Авчинникова. - 2-е изд., испр. и доп. – Смоленск, 2000. – 160 с.

22. Приказ МЗ РБ № 130. Об утверждении инструкции по санитарно-гигиеническому режиму аптечных учреждений; Введ. 06.06.1994. – Минск: МЗ РБ, 1994.

23. Приказ МЗ РБ № 145. Номенклатура аптечных учреждений; Введ. 31.07.1992. – Минск : МЗ РБ, 1992.

24. Приказ МЗ РБ № 149. Об утверждении инструкции по организации хранения на аптечных складах, в аптечных учреждениях и предприятиях лекарственных средств и изделий медицинского назначения; Введ. 19.05.1998. – Минск: МЗ РБ, 1998. – 29 с.

25. Приказ МЗ РБ № 165. О проведении дезинфекции и стерилизации учреждениями здравоохранения; Введ. 11.11.2002. – Минск: МЗ РБ, 2002.

26. Производство лекарственных средств. Надлежащая производственная практика (GMP) \ Вытворчасць лекавых сродкаў. Належная вытворчая практыка (GMP) : Государственный стандарт

Республики Беларусь СТБ 1435-2004; утв. и введ. постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 20.01.2004 г. № 2. – Минск : Госстандарт, 2004. – 95 с.

27. Ляпунов, Н.А. Надлежащая производственная практика лекарственных средств. Good manufacturing practice for medicinal products : сб. норм. док. / Н.А. Ляпунов, В.А. Загория, В.П. Георгиевский [и др.]; под ред. Н.А. Ляпунова, В.А. Загория, В.П. Георгиевского, Е.П. Безуглой – Киев: «Морион», 1999 г.- 400с.

28. СанПиН 2.1.3-2003. Санитарные правила и нормы устройства, оборудования и эксплуатации аптек готовых лекарственных форм, аптечных пунктов и аптечных киосков : [Утв. МЗ РБ 6.06.2003 г]. – Изд. офиц. – Минск.: МЗ РБ, 2003. – С. 74 – 86.

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. Введение в гигиену</b>	<b>5</b>
Гигиена как наука, ее цель, задачи	6
Дифференциация гигиены, связь с другими науками	7
Теоретические основы и методология гигиены	8
Краткий очерк истории развития гигиены	10
Роль гигиены в деле охраны здоровья населения	15
Значение гигиены для провизоров	16
Контрольные вопросы	18
<b>Глава 2. Гигиена аптек</b>	<b>19</b>
Лицензирование фармацевтической деятельности	21
Гигиенические требования к планировке, отделке и оборудованию	23
Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству	33
Гигиенические требования к содержанию	41
Гигиенические требования к получению воды очищенной и воды для инъекций	49
Гигиенические требования к аптечной посуде	50
Гигиенические требования к аптечному изготовлению лекарственных форм	51
Гигиенические требования к аптечному изготовлению лекарственных форм в асептических условиях	52
Мероприятия по борьбе с пирогенностью	54
Борьба с плесенью в помещениях аптек	56
Контрольные вопросы	57
<b>Глава 3. Гигиена контрольно-аналитических лабораторий</b>	<b>58</b>
Гигиенические требования к размещению и планировке контрольно-аналитических лабораторий	59
Гигиенические требования к оборудованию и отделке помещений	63
Гигиенические требования к санитарно-техническому благо-	

устройству и содержанию	64
Гигиенические требования к технологическому процессу в контрольно-аналитических лабораториях	70
Контрольные вопросы	71
<b>Глава 4. Гигиена аптечных складов</b>	73
Гигиенические требования к размещению и планировке	73
Гигиенические требования к оборудованию и отделке аптечных складов	77
Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству и содержанию аптечных складов	78
Гигиенические требования к хранению различных групп лекарственных средств и изделий медицинского назначения на аптечных складах	80
Контрольные вопросы	82
<b>Глава 5. Гигиена предприятий био-химико-фармацевтической промышленности</b>	84
Гигиенические требования к размещению и планировке	85
Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству	86
Гигиенические требования к отделке, оборудованию и содержанию	88
Гигиеническая характеристика био-химико-фармацевтического производства	89
Гигиенические требования к производству синтетических лекарственных средств	91
Гигиенические требования к биотехнологическому производству	92
Гигиенические требования к производству галеновых и новогаленовых лекарственных средств	93
Гигиенические требования к производству стерильных лекарственных средств	94
Гигиенические требования к производству таблеток и драже	96
Контрольные вопросы	97
<b>Глава 6. Гигиена труда в аптечных организациях и предприятиях био-химико-фармацевтической промышленности</b>	99
Гигиеническая характеристика условий труда	101



Гигиеническая характеристика физических производственных факторов	103
Гигиеническая характеристика пыли	114
Гигиеническая характеристика аэроионов	119
Гигиеническая характеристика ионизирующей радиации	119
Гигиеническая характеристика химических производственных факторов	120
Гигиеническая характеристика биологических производственных факторов	133
Гигиеническая характеристика тяжести и напряженности труда	133
Гигиена труда в аптечных организациях	135
Гигиена труда в био-химико-фармацевтической промышленности	139
Профилактика профессиональных заболеваний и отравлений персонала фармацевтических организаций	143
Мероприятия по оздоровлению условий труда в аптечных организациях	150
Мероприятия по оздоровлению условий труда на био-химико-фармацевтических предприятиях	157
Контрольные вопросы	159
<b>Глава 7. Гигиена окружающей среды</b>	161
Гигиена атмосферного воздуха	164
Гигиена воды и водоснабжения	176
Гигиена почвы	193
Контрольные вопросы	202
<b>Глава 8. Гигиенические основы питания</b>	203
Значение гигиены питания для провизора	203
Гигиенические принципы построения рационального питания	207
Гигиеническая характеристика питательных веществ и пищевых продуктов	210
Нормы физиологической потребности в пищевых веществах и энергии	216
Лечебное и профилактическое питание	221
Санитарно-гигиеническая экспертиза пищевых продуктов	224
Алиментарные заболевания и пищевые отравления, их профилактика	225

Контрольные вопросы	232
<b>2. ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ</b>	233
Тема «Введение в гигиену»	233
Тема «Гигиена аптек»	237
Тема «Гигиена контрольно-аналитических лабораторий»	250
Тема «Гигиена аптечных складов»	252
Тема «Гигиена предприятий био-химико-фармацевтической промышленности»	253
Тема «Гигиена труда в аптечных организациях и на предприятиях био-химико-фармацевтической промышленности»	259
Тема «Гигиена окружающей среды»	269
Тема «Гигиенические основы питания»	278
<b>3. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ</b>	282
Тема «Введение в гигиену»	282
Тема «Гигиена аптек»	284
Тема «Гигиена контрольно-аналитических лабораторий»	296
Тема «Гигиена аптечных складов»	298
Тема «Гигиена предприятий био-химико-фармацевтической промышленности»	300
Тема «Гигиена окружающей среды»	305
Тема «Гигиенические основы питания»	309
<b>4. ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ</b>	312
Гигиеническая оценка показателей общественного здоровья	312
Гигиеническая оценка планировки аптечных организаций	312
Гигиеническая оценка микроклимата помещений	313
Гигиеническая оценка отопления помещений	316
Гигиеническая оценка вентиляции помещений	316
Гигиеническая оценка освещения помещений	318
Гигиеническая оценка водоснабжения	320
Гигиеническая оценка режима эксплуатации аптечных организаций	322
Гигиеническая оценка условий изготовления лекарственных средств	324
Гигиеническая оценка планировки, санитарно-технического благоустройства и содержания аптечных организаций	327
Гигиеническая оценка планировки био-химико-фармацевтического предприятия	327

Гигиеническая оценка химических факторов на производстве	328
Гигиеническая оценка запыленности воздуха помещений	332
Гигиеническая оценка физических факторов на производстве	334
Гигиеническая оценка условий труда	335
Гигиеническая оценка работоспособности	336
Разработка мероприятий по улучшению условий труда и профилактике профессиональных заболеваний и отравлений	338
Гигиеническая оценка загрязнения окружающей среды	338
Разработка мероприятий по охране окружающей среды от загрязнения	341
Гигиеническая оценка адекватности питания	342
<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	<b>344</b>